

UNIVERSITÁ DEGLI STUDI DI TRENTO
JOHANN WOLFGANG GOETHE-UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN
DOTTORATO IN “COMUNICAZIONE POLITICA.
DALL’ANTICHITÁ AL XX SECOLO”

Cosmologia e ideologia: la teoria
dell’espansione dell’Universo nello spazio
pubblico (1922-1992)

di Mauro Stenico (Trento-Frankfurt am Main)

Discussione: 4 settembre 2013

Commissione giudicatrice:
Prof. Gustavo Corni
Prof. Andreas Fahrmeir
Prof. Renato G. Mazzolini
Prof.ssa Marie-Luise Recker

Tutti i diritti riservati – All rights reserved

Indice

Introduzione. I livelli della comunicazione e la teoria dell'espansione dell'Universo	p. 1
Capitolo 1. La cosmologia del Novecento e la teoria dell'espansione dell'Universo	
1. Introduzione	p. 3
1.1 Astronomia, cosmologia e materia	p. 3
1.2 La teoria del <i>Big Bang</i>	p. 4
2. L'Universo moderno. Dai pionieri teorici al <i>redshift</i>	p. 8
2.1 Intuizioni pre-novecentesche	p. 8
2.2 L'avvento della relatività e la nascita della cosmologia relativistica	p. 12
2.2.1 Il responso cosmologico olandese alla relatività	p. 18
2.2.2 Gli avversari della relatività	p. 19
2.3 Un problema in sospenso: il <i>Great Debate</i> . Una sola o molteplici galassie?	p. 24
2.4 Il dato empirico epocale: il <i>redshift</i>	p. 26
3. E se l'Universo si espandesse?	p. 28
3.1 La proposta teorico-matematica di Alexander Friedmann	p. 28
3.2 La teoria fisica dell'Universo in espansione: Georges Lemaître	p. 34
3.3 L'approvazione ufficiale della cosmologia dinamica	p. 39
3.4 Una conversione scientifica eccellente: Einstein e l'Universo in espansione	p. 52
3.5 Pronti per un nuovo Universo?	p. 55
4. L'Universo in espansione nell'era atomica	p. 60
4.1 L'Universo primordiale	p. 60
4.2 Pubblico, privato e autocensura: Georges Lemaître e le due strade alla verità	p. 76
4.3 Non solo Lemaître: il coinvolgimento filosofico-religioso nel dibattito cosmologico dagli anni Quaranta agli anni Cinquanta	p. 91
5. La cosmologia negli anni Cinquanta e Sessanta: dai modelli alternativi ai nuovi dati empirici	p. 98
5.1 "Si espande, ma è eterno!". Lo <i>Steady State</i> e la "congiura" pro- <i>Big Bang</i>	p. 98
5.2. La disputa cosmologica alla luce delle osservazioni astronomiche degli anni Sessanta	p. 112
5.3 Dopo la scoperta della radiazione cosmica di fondo	p. 120
6. Variazioni sul tema	p. 129
6.1 La Terra si espande?	p. 129
6.2 Il <i>Big Bang</i> e il neocatastrofismo	p. 132
6.3 Cosmologia moderna, cinema e narrativa	p. 135
7. Le anisotropie della radiazione fossile e la teoria del <i>Big Bang</i> oggi	p. 136
7.1 <i>COBE</i>	p. 136
7.2 Il <i>Big Bang</i> oggi	p. 148

Capitolo 2. La polemica con la relatività e con la cosmologia relativistica nella Repubblica di Weimar e nel Terzo Reich (1918-1945)

1. Introduzione	p. 154
2. La Germania dopo la Prima Guerra Mondiale. La relatività nella Repubblica di Weimar (1918-1933)	p. 155
2.1 La <i>Dolchstoßlegende</i> e il caos sociale del dopoguerra	p. 155
2.2 L'influenza dell'antigiudaismo nelle pubblicazioni tedesche del dopoguerra. L'esempio del pubblicitista Theodor Fritsch e il <i>Mein Kampf</i> di Adolf Hitler	p. 156
2.3 La lega anti-relatività. La Germania alle prese con una teoria scientifica rivoluzionaria e moderna	p. 160
2.4 Gli 'scienziati ariani' e l'ideologia nazionalsocialista	p. 171
2.5 La cosmologia relativistica nelle riviste scientifiche della Repubblica di Weimar	p. 176
3. Astronomia e fisica nel Terzo Reich (1933-1945)	p. 182
3.1 Adolf Hitler cancelliere. L'esilio volontario di Albert Einstein	p. 182
3.2 Bruno Thüring e il nazionalsocialismo	p. 186
3.3 Il Reich e l'eredità fisico-cosmologica di Einstein	p. 188
3.4 I 'fisici ariani', Thüring e l' 'astronomia tedesca'. Il Partito rinuncia all'intervento in campo fisico e cosmologico	p. 195
4. Gli anni Quaranta: la sconfitta della 'scienza ariana'	p. 210
4.1 Da Monaco (1940) a Seefeld (1942)	p. 210
4.2 La fine della 'scienza ariana'	p. 226
5. Appendice. La battaglia di Thüring nella Germania dell'Ovest	p. 231

Capitolo 3. La teoria dell'Universo in espansione, il materialismo dialettico e il comunismo sovietico (1922-1991)

1. Introduzione	p. 242
2. Gli aspetti della <i>Weltanschauung</i> filosofica sovietica	p. 242
2.1 Il materialismo dialettico (<i>diamat</i>)	p. 242
2.2 Lenin, il <i>diamat</i> e la 'cultura proletaria'	p. 246
2.3 L'avversione sovietica alla religione	p. 249
3. Dalla Rivoluzione di Ottobre (1917) al primo piano quinquennale (1928-1932)	p. 250
3.1 La relatività generale nell'Unione Sovietica degli anni Venti	p. 250
3.2 L' "età dell'oro" dell'astronomia sovietica	p. 253
4. L'astronomia e le scienze naturali in età staliniana (1927-1953)	p. 255
4.1 Il primo piano quinquennale, la propaganda antireligiosa e la 'bolsevizazione' delle scienze	p. 255
4.2 Strategie e ragioni dell' 'astronomia proletaria'	p. 261
4.3 Grandi Purghe e intellettuali-ideologi: la politica prende il controllo della cosmologia sovietica	p. 276
4.4 La <i>Zhdanovshchina</i> . La cosmologia sovietica entra nella Guerra Fredda	p. 312
4.5 La stagnazione della cosmologia sovietica nell'ultimo periodo della dittatura staliniana	p. 326

5. La svolta scientifica nell'era Chruščëv (1953-1964)	p. 338
5.1 Un nuovo inizio?	p. 338
5.2 La rivoluzione della filosofia sovietica	p. 339
5.3 La svolta cosmologica	p. 346
5.4 Il variegato dibattito cosmologico nei primi anni Sessanta	p. 355
6. La cosmologia sovietica nell'era Brežnev (1964-1982)	p. 367
6.1 Introduzione	p. 367
6.2 Prosegue la modernizzazione cosmologica	p. 369
6.3 La radiazione cosmica di fondo a microonde in URSS	p. 371
6.4 1971-1974: piccoli conservatori alla riscossa?	p. 377
6.5 La Distensione e la cosmologia sovietica durante l'ultimo Brežnev	p. 378
7. Ammodernamento e crollo del comunismo sovietico (1982-1991)	p. 383
7.1 <i>Glasnost' e Perestrojka</i>	p. 383
7.2 Gli ultimi anni della cosmologia sovietica	p. 384

Capitolo 4. La cosmologia *diamatista* nella Zona di occupazione sovietica (1945-1949) e nella Repubblica Democratica Tedesca (1949-1990)

1. Introduzione	p. 391
2. La cosmologia nella Zona di occupazione sovietica (1945-1949) e nell'era di Walter Ulbricht (1950-1971)	p. 391
2.1 La nascita della DDR e la guida di Ulbricht fino alla morte di Stalin	p. 391
2.2 La fase di transizione della scienza tedesco-orientale: dalla morte di Stalin fino all'inizio della destalinizzazione	p. 412
2.3 Dalla destalinizzazione al Muro. Il dibattito sulla modernizzazione delle scienze nella DDR	p. 416
2.4 L'astronomia tedesco-orientale ai tempi del Muro	p. 432
2.5 La ribellione di Havemann al dogmatismo marxista	p. 437
2.6 L'astronomia tedesco-orientale e la radiazione cosmica di fondo a microonde	p. 440
3. La cosmologia tedesco-orientale nell'era di Erich Honecker (1971-1989)	p. 449
3.1 La dittatura honeckeriana	p. 449
3.2 La cosmologia tedesco-orientale negli anni Settanta: la normalizzazione scientifica all'epoca del riconoscimento ONU e degli accordi di Helsinki	p. 450
3.3 Gli anni Ottanta. La fine della DDR	p. 462
4. Appendice. Intervista con Herbert Hörz	p. 469

Capitolo 5. La teoria dell'Universo in espansione presso la Santa Sede. Papi e teologia cattolica a confronto con la cosmologia moderna

1. Introduzione	p. 474
2. L'Universo nelle Sacre Scritture	p. 475
2.1 L'Universo come realtà contingente	p. 475
2.2 La bellezza del creato e la necessità di adorare Iddio	p. 476
3. La cosmologia presso la Santa Sede prima del Concilio Vaticano II	p. 478

3.1 Il rapporto tra scienza e fede, la Specola Vaticana e la condanna del socialismo	p. 478
3.2 Dal creato al Creatore secondo S. Pio X. La condanna del modernismo	p. 481
3.3 Pio XI, l'astronomia cattolica, la condanna del comunismo e del <i>diamat</i>	p. 482
3.4 Pio XII e la modernizzazione dell'interpretazione cristiana dell'Universo	p. 492
4. La cosmologia moderna presso il Vaticano dopo l'‘aggiornamento’ conciliare	p. 529
4.1 Giovanni XXIII e l'inizio del Concilio Vaticano II	p. 529
4.2 Paolo VI e la cosmologia cristiana all'epoca dell'‘aggiornamento’	p. 535
4.3 La cosmologia cattolica nella contemporaneità. Da Giovanni Paolo II, passando per <i>COBE</i> , fino a Benedetto XVI	p. 545
Considerazioni conclusive e ringraziamenti	p. 561
Bibliografia	p. 563

Introduzione. I livelli della comunicazione e la teoria dell'espansione dell'Universo

Allorché si proponga una dissertazione dottorale sul tema della comunicazione politica prendendo come oggetto la cosmologia moderna, sorge, spontanea e legittima, la domanda su quali possano essere le relazioni esistenti tra i due àmbiti. Ad un primo approccio, in effetti, sembrerebbe impossibile individuare uno o più legami, impliciti o espliciti, tra una scienza volta all'indagine dell'Universo nel suo complesso e un settore della storia e della riflessione filosofica indicato con il nome di 'comunicazione politica'. Eppure, anche nel caso della teoria dell'espansione dell'Universo non sfugge, ad un esame critico e documentato, come l'approvazione, la ricezione e la diffusione pubblica della medesima abbiano chiamato in causa molteplici livelli della comunicazione, non ultimo quello politico. Proprio tenendo conto della pluralità dei livelli comunicativi si rendono evidenti le modalità di interazione tra cosmologia e politica, considerando, nel contempo, come non sia possibile interpretare detti livelli alla stregua di settori separati o, peggio, contrapposti. Essi, al contrario, si relazionano costantemente e possono, per semplice utilità didattica, suddividersi in:

- comunicazione strumentale, cioè l'ampliamento dei limiti della percezione umana pura attraverso strumenti quali telescopio, spettroscopio, antenne per la radioastronomia, satelliti per osservazioni celesti. Fin dalla sua prima formulazione fisica, la teoria dell'Universo in espansione si fondò su dati empirici ricavati a mezzo di strumenti artificiali. Senza l'ausilio di questi ultimi, la cosmologia moderna avrebbe probabilmente assunto una configurazione diversa da quella attualmente nota.
- Comunicazione specialistica, ossia il livello scientifico propriamente detto. Si tratta, in un certo senso, del livello più esoterico della scienza, al quale può difficilmente avere accesso colui che sia privo di una preparazione tecnica settoriale. A livello specialistico, l'influenza di una filosofia o di un'ideologia può occultarsi a favore del ricorso ad elementi del linguaggio specialistico in sé universali, quali le formule matematiche. Lo stesso utilizzo delle formule può tuttavia essere filosoficamente orientato, stabilendo, ad esempio, che le formule medesime o le leggi naturali note abbiano validità solamente per una frazione dell'Universo ma non per l'Universo nel suo complesso. Solo raramente un contributo specialistico rende esplicite eventuali influenze ideologiche. Lo storico della scienza o della comunicazione politica possiede tuttavia la facoltà di indagare il contesto socio-politico di elaborazione e derivazione di una determinata teoria, tentando di individuare, laddove possibile, i nessi tra questo e la proposta scientifica. La comunità scientifica, inoltre, è a suo modo politica, in quanto dotata di autorità, testi o manuali di riferimento e modalità di ricerca. Proseguendo fuor di metafora, essa è affine ad una forma di oligarchia, nella quale le autorità possiedono, almeno inizialmente, facoltà di giudizio su eventuali nuove proposte. La teoria dell'espansione cosmica, ad esempio, dovette originariamente confrontarsi e cedere il passo alla teoria, avvallata da numerosi scienziati di prestigio e da una tradizione plurisecolare, di un Universo statico.
- Comunicazione pubblica. Pur ammettendo come tra i non specialisti siano presenti diversi livelli di preparazione e cultura atti ad una comprensione più o meno approfondita di una teoria, nel momento in cui questa venga trasmessa al pubblico non specialista lo scienziato, o il divulgatore in sua vece, adotta ordinariamente un linguaggio nel quale elementi tecnici come le formule matematiche lasciano il posto, sebbene non in maniera assoluta, ad una terminologia più affine alla discussione quotidiana. Nel corso del processo di divulgazione, la questione scientifica esaminata può interagire, per volontà diretta dell'autore o per interpretazione da parte di terzi, con una filosofia, un'ideologia o una religione. Nel caso

della cosmologia, risultano evidenti i numerosi legami della disciplina con la religione, la filosofia e, in maniera indiretta, diversi tipi di ideologia.

- Comunicazione religiosa. Essendo la cosmologia una disciplina relativa all'indagine dell'Universo nel suo complesso, essa non è insensibile a questioni filosofiche e teologiche, come il principio e il destino del Mondo, la posizione in esso occupata dall'uomo, l'esistenza di una Provvidenza che abbia diretto e diriga tuttora l'evoluzione del Cosmo.
- Comunicazione politica, ovvero il livello delle dottrine, delle idee e delle ideologie politiche. Un governo può interessarsi e financo entrare in relazione diretta con problematiche scientifiche di vario genere, allorché queste esercitino una ricaduta a livello di credo o azione politica. Evidente, nel caso dell'Unione Sovietica e della Germania dell'Est, la volontà del partito al potere di preservare la cosmologia contro ogni tentativo di intromissione della dottrina della *creatio ex nihilo*, al fine di salvaguardare il credo comunista e dialettico-materialista relativo ad una materia eterna, infinita e senza Dio. Ancor più comprensibile il possibile interesse di esprimere un eventuale parere sulla cosmologia da parte della Chiesa Cattolica, allorché una proposta cosmologica, se maliziosamente interpretata, venga reputata in contraddizione con la validità dei dogmi della fede e della teologia cristiana. Meno marcata ma non assente, infine, l'influenza dell'antigiudaismo su scienziati tedeschi di età weimariana e hitleriana ansiosi di liberarsi da proposte, ipotesi o idee scientifiche che si riteneva avessero un'origine giudaica, come la teoria dell'Universo in espansione, fondata sulla relatività generale.

Con l'ausilio di siffatta classificazione puramente indicativa, la dissertazione si occuperà dell'analisi di alcuni casi di interazione tra cosmologia moderna e politica del Novecento. Nel rispetto dello spirito internazionale del Dottorato Internazionale "Comunicazione Politica dall'antichità al XX secolo", la dissertazione offrirà ampio spazio, fra l'altro, all'analisi di un caso italiano – quello della Santa Sede – e di uno tedesco, ovvero quello della Germania dell'Est.

Il primo capitolo funge da introduzione storica e parzialmente tecnica sulla teoria dell'Universo in espansione e le sue diverse formulazioni, segnatamente *Big Bang* e *Steady State*. Esso copre l'arco temporale che comincia con il 1922, anno della formulazione matematica originaria della teoria, e giunge sino alla contemporaneità, al fine anche di mostrare come il dibattito cosmologico sia tuttora aperto.

Il secondo capitolo espone il tipo di accoglimento riservato alla cosmologia moderna nella Repubblica di Weimar, ove l'antigiudaismo godeva di un certo successo presso alcuni scrittori e scienziati, e nel Terzo *Reich*, ove l'antigiudaismo venne eretto a dottrina ideologica di Stato. Sfruttando tale ideologia, un gruppo di fisici e astronomi, autodefinitisi esponenti della 'scienza ariana', si oppose a quella che riteneva essere una teoria di origine ebraica.

Il terzo capitolo è dedicato alla diatriba tra cosmologia moderna e materialismo dialettico, filosofia che ritiene eterna e infinita la materia. In Unione Sovietica e nella Germania dell'Est, i partiti dominanti accolsero il materialismo dialettico quale filosofia di Stato, ritenuta necessaria per una 'corretta' interpretazione dei dati forniti dalle scienze, astronomia inclusa. L'idea che un evento come quello del *Big Bang* potesse essere interpretato anche solo lontanamente in senso creazionista non poteva conciliarsi con detta filosofia.

Il quarto capitolo affronta il dibattito sulla cosmologia moderna nella Germania dell'Est, paese satellite dell'Unione Sovietica dal punto di vista politico e ideologico. Anche nella DDR il materialismo dialettico svolse il ruolo di filosofia di Stato.

Il quinto capitolo, infine, si occupa del dibattito cattolico sulla cosmologia moderna e sugli interrogativi filosofico-teologici per suo mezzo suscitati. Esso analizza, in particolare, le prese di posizione dei pontefici del XX secolo, tenendo presente che i discorsi papali in tal senso fungevano da indicazioni fornite dalla massima autorità canonica, religiosa e spirituale di riferimento per i cattolici di tutto il pianeta, autorità anche di tipo politico a partire dal 1929, con la ricostituzione dello Stato Pontificio.

La cosmologia del Novecento e la teoria dell'espansione dell'Universo

Il peut paraître bien téméraire de chercher tirer des conclusions valables pour l'Univers entier de ce que nous pouvons observer dans le petit coin où nous sommes confinés. Qui sait si tout l'Univers visible n'est pas comme une goutte d'eau à la surface de la terre ; des habitants de la goutte d'eau, aussi petits par rapport à elle que nous le sommes par rapport à la Voie lactée, n'auraient aucun moyen de concevoir qu'à côté de la goutte d'eau il peut y avoir un morceau de fer ou un tissu vivant, dans lesquels les propriétés de la matière sont d'une tout autre nature¹.

1. Introduzione

1.1 Astronomia, cosmologia e materia

Il Novecento è stato un secolo di progresso per le scienze naturali, cosmologia compresa. L'avvento della tecnologia moderna – telescopi e spettrometri sempre più potenti, acceleratori di particelle, satelliti artificiali e sonde – ha consentito all'astronomia di abbandonare il rango di scienza completamente passiva, rivestito per secoli, per divenire studio parzialmente attivo del Mondo². Il lato passivo dell'astronomia risiede nel fatto che essa non può intervenire direttamente sul proprio oggetto di studio, manipolandolo e compiendo esperimenti. Gli acceleratori di particelle, che consentono ai fisici di studiare le condizioni dell'Universo primordiale, hanno mutato la situazione, ma permane fuor di dubbio l'inesistenza di una sperimentazione diretta su stelle, galassie ed ammassi galattici. L'astronomia – 'legge delle stelle', dal greco *astròs* e *nómos* – si occupa dell'indagine dei fenomeni e dei corpi celesti. Branca dell'astronomia è la cosmologia – 'discorso sull'ordine', dal greco *kòsmos* – che studia l'Universo nel suo complesso. Connessa alla cosmologia è la cosmogonia, che indaga la generazione (*génésthai*) dell'Universo o degli oggetti in esso contenuti. La scienza celeste sfrutta due tipi di comunicazione – visiva e strumentale – tradizionalmente ritenuti alla base di due tipi di astronomia:

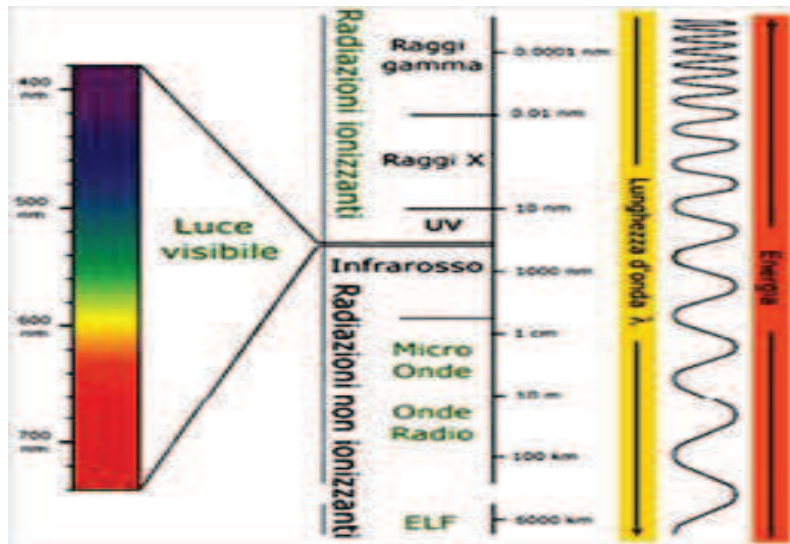
- 1) Ottica³, basata sullo spettro elettromagnetico, l'insieme delle bande di frequenza della radiazione elettromagnetica, della quale l'occhio umano percepisce una piccola frazione – la luce visibile – corrispondente alla lunghezza d'onda (λ) compresa tra 380 e 760 nm, ovvero, in termini di frequenza, 400-790 thz. La parte visibile cade tra i colori rosso e violetto. I tipi di radiazione a lunghezza d'onda minore e frequenza maggiore sono i raggi γ , i raggi x e gli ultravioletti; quelli a frequenza minore e lunghezza maggiore sono gli infrarossi, le microonde e le onde radio. Il fotone costituisce la particella che forma tutti i tipi di radiazione, nonché il mediatore dell'interazione elettromagnetica. Privo di massa a riposo, esso non decade spontaneamente e possiede una vita media teoricamente indefinita⁴.
- 2) Non ottica, fondata sull'analisi di entità quali raggi cosmici, neutrini, materia oscura.

¹ Émile Borel, *L'espace et le temps*, Paris, Presses Universitaires de France, 1949⁷, p. 183.

² Nella dissertazione, i termini Mondo, Universo e Cosmo verranno utilizzati quali sinonimi.

³ Cfr. http://it.wikipedia.org/wiki/Spettro_elettromagnetico

⁴ Cfr. <http://it.wikipedia.org/wiki/Fotone>



Spettro elettromagnetico con bande di frequenza.

Fonte: http://www.fulviobaldanza.it/modellobohr_clip_image001.jpg

Per lo studio dell'Universo nel suo complesso, il cosmologo si avvale del modello, un costruito teorico supportato da dati empirici e con essi non in contrasto che utilizza linguaggi verbali e non verbali applicati all'oggetto analizzato al fine di renderlo accessibile all'intelletto, chiarirne cause e conseguenze, permettere l'elaborazione di previsioni. Posto che lo scienziato non dispone di un'osservazione "esterna" sul Cosmo nel suo insieme, una cosmologia viene per lo più elaborata nella forma di ipotesi e per mezzo di ipotesi. Numerosi astronomi sono oggi concordi nel ritenere che all'Universo sia applicabile il principio cosmologico, secondo il quale lo spazio sarebbe isotropo ed omogeneo. L'omogeneità rappresenta un'estensione del principio copernicano per il quale la Terra non è un luogo privilegiato nel cielo: ogni punto di osservazione equivale a tutti gli altri. L'isotropia afferma che su grande scala l'Universo appare simile in qualsiasi direzione: uno dei suoi fondamenti è la radiazione cosmica di fondo a microonde (*cosmic microwave background radiation*, *CMBR*), che secondo la teoria del *Big Bang* rappresenterebbe il residuo radioattivo risalente alle fasi primordiali della vita cosmica. In virtù del principio cosmologico, il Mondo rappresenta un complesso unitario caratterizzato da leggi universali.

1.2 La teoria del *Big Bang*

L'Universo osservabile è popolato da corpi celesti di dimensioni variabili, quali ammassi galattici, galassie, stelle, pianeti, satelliti naturali, comete, meteore. Miliardi di anni fa, il Cosmo possedeva un aspetto completamente diverso da quello odierno ed era caratterizzato da temperature e densità eccezionalmente elevate. Secondo la teoria del *Big Bang*, la storia dell'Universo avrebbe avuto inizio con un'esplosione avvenuta, per ragioni sconosciute, 13.7 miliardi di anni fa. Al contrario di quanto si potrebbe immaginare, la detonazione primordiale non fu affatto simile a quelle abituali, sempre situate in un preciso spazio e in un determinato tempo. Prima del *Big Bang*, infatti, non esistevano né tempo né spazio. La difficoltà di visualizzazione, tratto comune a numerose nozioni fisiche novecentesche come l'unificazione e la curvatura spazio-temporale, è particolarmente evidente nel caso del paradigma cosmologico attuale. L'autentico *Big Bang* – qualunque cosa esso abbia rappresentato – non è accessibile alla mente: non esistendo ancora la luce, l'esplosione primordiale che si suppone diede origine all'Universo avvenne in totale oscurità. Anche il tentativo di visualizzare la cosiddetta 'singolarità' iniziale come un punto ultra-denso ed ultra-caldo è fuorviante: tale immagine assume il proprio oggetto come qualcosa visto dall'esterno, mentre in principio non esisteva alcun 'esterno', non essendovi lo spazio. Lo stesso fenomeno dell'espansione cosmica pone la mente in difficoltà, dato che di norma una dilatazione avviene

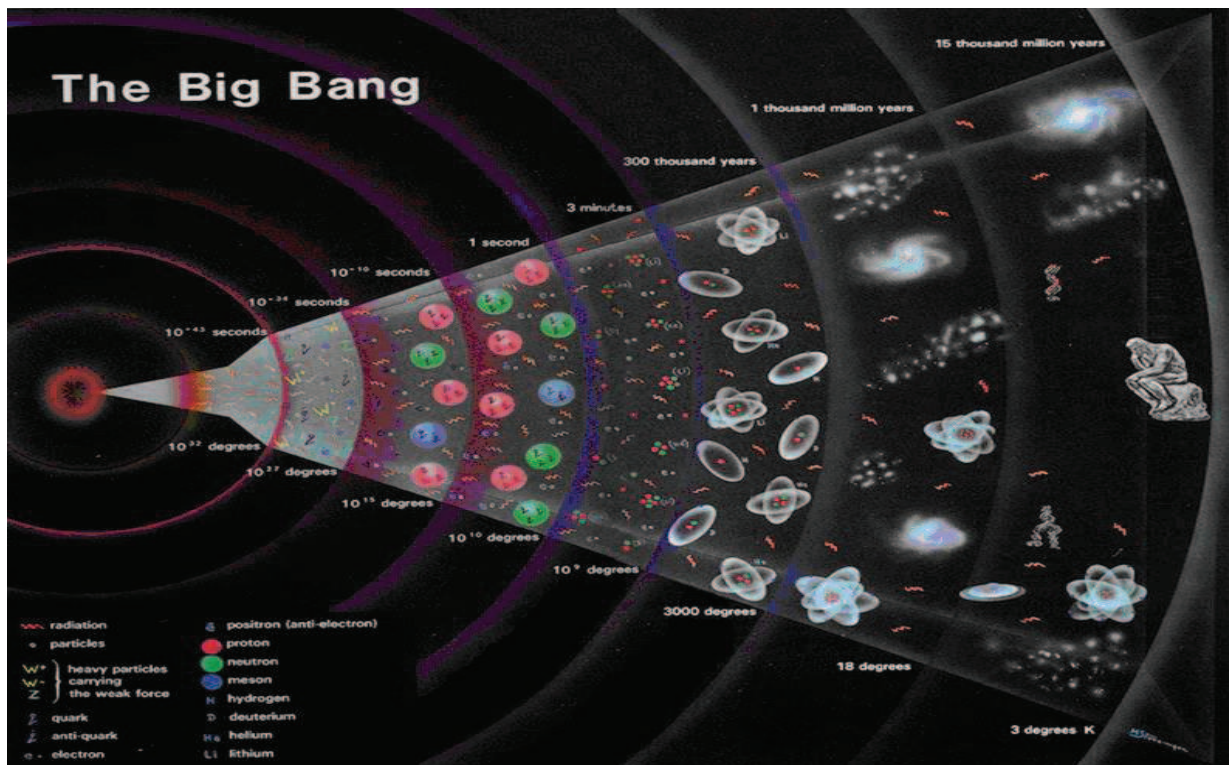
all'interno di un luogo, ma in questo caso è l'Universo in sé, ovvero la realtà materiale globale, ad espandersi. Nel contesto della teoria del *Big Bang*, l'evoluzione cosmica viene ordinariamente distinta in fasi⁵, oggetto di continua rielaborazione mercé le novità provenienti dal campo della fisica delle particelle:

- 1) Èra di Planck, dal *Big Bang* vero e proprio a 10^{-43} secondi. Si ritiene che l'Universo abbia avuto origine da una singolarità puntuale a temperatura e densità infinite, condizioni tanto estreme da non poter essere studiate dalla fisica attualmente disponibile, relatività generale inclusa. Gli effetti quantistici governano gli accadimenti cosmici e, si ipotizza, le quattro forze fondamentali – gravità, elettromagnetismo, interazione nucleare debole e interazione nucleare forte – sono unificate.
- 2) A 10^{-43} s di vita, l'Universo è ancora sottoposto a condizioni di temperatura e densità elevate, ma non più tali da sfuggire completamente all'indagine scientifica. Lo spazio è permeato da una radiazione uniforme interagente con il plasma di idrogeno esistente. L'energia dei fotoni è troppo elevata per permettere la formazione di atomi stabili. Fino almeno all'epoca 10^{-35} s dopo l'esplosione, tre delle quattro forze fondamentali – eccezion fatta per la gravità – sono ancora unite in un'unica forza.
- 3) Inflazione cosmologica. Si ritiene che tra 10^{-36} e 10^{-32} s dopo il *Big Bang*, il Cosmo sia passato attraverso una fase di super-espansione nota come 'inflazione cosmologica', che gli avrebbe consentito di crescere di un fattore volumetrico pari ad almeno 10^{78} . In termini pratici, ciò equivale alla dilatazione da dimensioni infinitesime fino a quelle di un pompelmo. La teoria dell'inflazione consente ai cosmologi di risolvere talune difficoltà: la piattezza cosmica, cioè il fatto che l'Universo sia apparentemente descrivibile con una geometria a curvatura zero; il problema dell'orizzonte, relativo all'omogeneità cosmica su regioni a grande scala, tanto ampie da non sembrare causalmente connesse, vale a dire caratterizzate dalla possibilità di trasmissione e diffusione delle medesime informazioni; l'assenza di irregolarità topologiche teoricamente previste come i monopoli magnetici. Al termine dell'inflazione esiste un miscuglio formato da energia e particelle elementari note come *quarks* ed *antiquarks*. Prima che l'Universo abbia un'età pari ad un decimillesimo di secondo, dai *quarks* cominciano a formarsi protoni e neutroni, particelle conosciute con il nome di 'nucleoni', perché costituenti i nuclei atomici. Trascorso un secondo dall'inizio, la temperatura decresce a 10 miliardi di gradi centigradi. Particelle ed antiparticelle si annichiliscono continuamente rilasciando energia ed altre particelle elementari come i neutrini. Per ragioni ignote, una frazione di materia sopravvive all'annichilimento, mentre l'antimateria scompare. Dopo un minuto dal *Big Bang*, i protoni e i neutroni cominciano a combinarsi formando nuclei di idrogeno ed elio. L'Universo è costituito da un plasma caldo comprendente fotoni, barioni ed elettroni.
- 4) Ricombinazione. Dopo 300.000-400.000 anni, a causa dell'espansione l'Universo, ora un plasma di idrogeno e radiazione, si raffredda fino a raggiungere circa 2730°C . L'energia dei fotoni non è più in grado di impedire la formazione di atomi stabili: gli elettroni si legano ai nuclei di idrogeno ed elio. I fotoni possono allontanarsi dagli atomi elettricamente neutri e viaggiare liberamente nello spazio in espansione, perdendo tuttavia energia e indebolendosi. Poiché gli atomi non sono in grado di assorbire la radiazione termica, l'Universo, fino a quel momento permeato da una specie di nebbia opaca, diviene trasparente alla radiazione. Materia e radiazione si separano. I fotoni emergenti dall'era della ricombinazione e disaccoppiamento sono i costituenti della radiazione cosmica di fondo, attualmente caratterizzata da una temperatura di circa 2.725°K , corrispondenti a quasi -270.9°C . L'emissione della *CMBR* presenta delle leggere variazioni termiche o anisotropie in alcuni

⁵ Cfr., ad esempio, Gianluca Ranzini, *Astronomia*, Novara, DeAgostini, 2007², pp. 184-185; *La scienza. I. L'universo*, a cura di Enrico Bellone et alii, Moncalieri (TO), UTET, 2005, pp. 286-295.

luoghi, approssimativamente corrispondenti ad una parte su centomila e sopravvissute all'appianamento generale delle irregolarità generato dall'inflazione.

- 5) Nei successivi miliardi di anni, la materia si addensa per effetto gravitazionale, originando galassie ed ammassi galattici, superammassi, stelle, pianeti e gli altri corpi celesti.



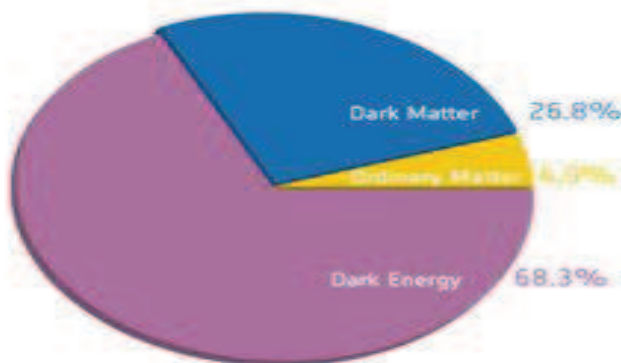
Rappresentazione divulgativa dell'evoluzione cosmica secondo la teoria del *Big Bang*.

Fonte: <http://www.tuttosulpc.com/wp-content/uploads/2011/11/bigbang.jpg>

Nei primi minuti di vita dell'Universo ebbe luogo la nucleosintesi – ossia la formazione – di una parte degli elementi chimici esistenti: l'idrogeno (H), l'isotopo dell'idrogeno noto come deuterio (H2), isotopi dell'elio (He) come He3 ed He4, l'isotopo del litio (Li) indicato con la sigla Li-7. Per complesse ragioni fisico-chimiche non poterono essere sintetizzati elementi più pesanti del berillio (Be). Tenendo conto di una serie di parametri, gli astrofici calcolano le proporzioni di abbondanza dei diversi elementi. Grazie alle condizioni di elevata temperatura esistenti al loro interno, le stelle portano tuttora avanti il processo di nucleosintesi: l'Universo è luogo di produzione chimica continua. Le *supernovae*, stelle di grande massa che terminano la loro vita con una potentissima esplosione, producono silicio (Si), zolfo (S), cloro (Cl), argon (Ar), potassio (K), calcio (Ca), scandio (Sc), titanio (Ti), vanadio (V), cromo (Cr), manganese (Mn), ferro (Fe), cobalto (Co) e nichel (Ni), tutti dispersi nello spazio interstellare in virtù della deflagrazione del corpo celeste. Gli stessi elementi dei quali è composta la struttura del corpo umano e che sono presenti sulla Terra provengono anche dall'ambiente stellare. Gli elementi più pesanti del nichel vengono sintetizzati a mezzo di un processo di cattura di neutroni e di altri fenomeni ancor più complessi.

La teoria del *Big Bang* poggia su molteplici osservazioni, interpretate dalla maggior parte degli scienziati come prove empiriche del modello. Una di esse è la radiazione cosmica di fondo a microonde. Tra le altre compare lo spostamento verso il rosso (*redshift*) della luce emessa dalle galassie esterne alla Via Lattea, spostamento generalmente interpretato come manifestazione dell'effetto Doppler-Fizeau, cioè della variazione di frequenza e lunghezza d'onda della radiazione emessa da oggetti in movimento. Allorché la sorgente, in questo caso la galassia, si allontana dall'osservatore, la frequenza della luce emanata dalla fonte diminuisce, mentre ne aumenta la lunghezza d'onda. Dal punto di vista dello spettro elettromagnetico, ciò provoca uno spostamento

verso l'estremo rosso. Allorché la sorgente di luce si muove in direzione dell'osservatore, aumenta la frequenza e diminuisce la lunghezza d'onda della luce, fenomeno che conduce ad uno spostamento verso l'estremo opposto dello spettro, il viola-blu (*blueshift*)⁶. L'interpretazione *standard* sostiene che le galassie, nella maggior parte dei casi caratterizzate da un *redshift*, si stiano allontanando reciprocamente, allontanamento che la teoria del *Big Bang* imputa all'espansione dello spazio, ritenuta oggi in accelerazione. In base ai dati oggi disponibili – in continuo aggiornamento – la composizione della materia cosmica risulta assai complessa e, per certi versi, “misteriosa”; la materia visibile, infatti, non sarebbe che una piccola frazione – circa il 5% – del totale:



After Planck

Composizione della materia cosmica.

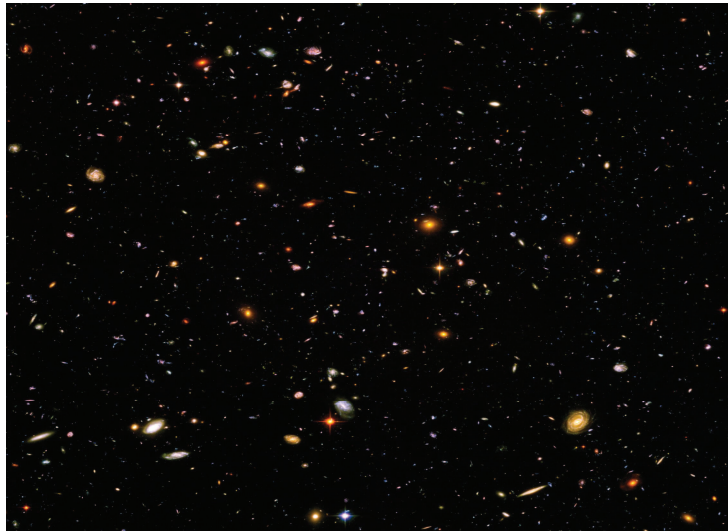
Fonte: http://www.lescienze.it/news/2013/03/21/news/mappa_universo_planck-1575480/

La materia oscura, sulla quale il dibattito è tuttora aperto, è così definita perché non direttamente osservabile, ma identificabile per mezzo degli effetti che le si attribuiscono, come la formazione delle galassie e degli ammassi galattici, nonché la conservazione dell'integrità delle galassie a dispetto della rotazione da esse posseduta: la gravità generata dalla loro materia visibile non sembrerebbe infatti sufficiente ad evitare che, per effetto centrifugo, tali corpi celesti finiscano per smembrarsi. Similmente, l'energia oscura costituisce una forma di energia a pressione negativa postulata nella teoria del *Big Bang* per giustificare, tra l'altro, la presente fase di espansione spaziale accelerata.

La scienza consegna all'uomo l'immagine di un Universo in continuo mutamento e costellato da una notevole molteplicità di corpi celesti. Essendo il cielo caratterizzato da distanze elevate, rispetto alle quali risultano insignificanti quelle terrestri, l'astronomia ricorre ad unità di misura particolari: tra queste, la più nota a livello divulgativo è l'anno luce (a.l.), che considera la distanza percorsa dalla luce in un anno di tempo alla velocità approssimativa di 299.792 km/s, ovvero 9.500 miliardi di km circa. Vi sono, inoltre, l'unità astronomica, che misura la distanza media tra Terra e Sole, circa 150.000.000 km, il *parsec* (*pc*), del valore di 3.26 a. l. e il *megaparsec* (*Mpc*), 32.6 a. l. Essendo la velocità della luce elevata ma non infinita, l'uomo è condannato a contemplare l'Universo sempre per come esso si presentava in passato, al momento dell'emissione della luce da parte dei corpi celesti analizzati. In astronomia non si possono vedere, in un certo senso, che “fossili cosmici”. A livello pratico, ciò significa che più si osserva il Cosmo in profondità, più se ne osserva il passato, sicché osservando a distanza di varie miliardi di anni luce si

⁶ Cfr. http://it.wikipedia.org/wiki/Spostamento_verso_il_rosso e Stuart Clark, *Redshift*, Hatfield, University of Hertfordshire Press, 1997.

possono percepire i tratti della costituzione celeste nelle prime fasi di vita dell'Universo. Indipendentemente dal periodo di osservazione e dalla distanza, l'astronomia svela l'immagine di oggetti in continua evoluzione e, secondo l'interpretazione ordinaria dei dati, tendenti all'esaurimento delle loro scorte energetiche. Come le stelle, anche le galassie rappresentano una popolazione cosmica eterogenea e soggetta ad apposita classificazione. Alcune di esse mostrano un'attività particolarmente intensa nel nucleo e vengono perciò denominate galassie 'attive'. Attive risultano pure radiogalassie⁷ e *quasars*⁸.



L'*Hubble Ultra-Deep Field*, realizzato nel 2003-2004, mostra la straordinaria varietà degli oggetti cosmici e costituisce la composizione nello spettro visibile più profonda oggi disponibile. Gli oggetti in esso visibili risalgono a quando l'Universo aveva un'età di 800.000.000 di anni.

Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_ultra_profondo_di_Hubble

2. L'Universo moderno. Dai pionieri teorici al *redshift*

2.1 Intuizioni pre-novecentesche

L'uomo osserva il cielo sin dai tempi più remoti. Dall'antichità si discute se l'Universo sia finito o infinito, eterno o nato o creato, ciclico o monodirezionale, unico o multiplo. È possibile affermare che, entro certi limiti, nonostante il trascorrere dei secoli in astronomia siano sempre gli stessi modelli a ripresentarsi, sebbene in forma diversa⁹. Prima del XX secolo, i filosofi erano soliti concepire l'Universo secondo dimensioni assai inferiori a quelle attualmente note e verificate mediante le osservazioni. Non sono tuttavia mancate le eccezioni. Nel 1755, Immanuel Kant (1724-1804) pubblicò anonimamente *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels*¹⁰. Al suo interno, il filosofo riconosce le argomentazioni che a partire dalla bellezza e dall'ordine contemplabili nel Cosmo conducono la ragione ad ammettere l'esistenza di Dio, compatibile con la successiva autonomia delle leggi naturali create. L'ordine celeste si generò per Kant a partire da una condizione iniziale caotica per effetto delle leggi di attrazione e repulsione. Creata la materia e le

⁷ Galassie con emissione di onde radio eccezionalmente elevata.

⁸ Una *quasar*, dall'inglese *quasi-stellar radio source* ([radiosorgente](#) quasi stellare), è un oggetto molto distante che emette più energia di decine di normali [galassie](#). Le *quasars* rilasciano la stessa quantità di radiazione in quasi tutto lo spettro elettromagnetico e alcune di esse mostrano rapidi cambiamenti in [luminosità](#), il che implica che siano di dimensioni piuttosto ridotte.

⁹ Samuel Samburski, *Il mondo fisico dei greci*, trad. it. di Virginia Geymonat, Milano, Feltrinelli, 1959, p. 251.

¹⁰ Immanuel Kant, *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt*, Erlangen, Fischer, 1988.

sue leggi, la costituzione cosmica attuale dovette generarsi necessariamente, tanto che il filosofo commenta: «Gebet mir Materie, ich will eine Welt daraus bauen! das ist, gebet mir Materie, ich will euch zeigen, wie eine Welt daraus entstehen soll»¹¹. Essenziale nella cosmogonia kantiana è l'intuizione, confermata nel Novecento, che esista una molteplicità di costituzioni sistematiche (*systematische Verfassungen*): ogni sistema entro il quale un certo numero di oggetti sia vincolato da un corpo centrale fungente da centro di attrazione che conceda limitata libertà di azione ai corpi circostanti ne rappresenta uno. Detti sistemi esistono in numero potenzialmente infinito, talché ogni astro potrebbe rappresentare il centro di una costituzione sistematica. Lo spazio è infinito, circostanza logica per Kant, data la natura incommensurabile di colui che lo creò: perché mai Dio avrebbe dovuto manifestare solo una parte della sua onnipotenza nella creazione?

Aber, welches wird denn endlich das Ende der systematischen Einrichtungen seyn? wo wird die Schöpfung selber aufhören? Man merkt wohl, daß um sie in einem Verhältnisse mit der Macht des unendlichen Wesens zu gedenken, sie gar keine Grenzen haben müsse (...) Alles was endlich, was seine Schranken und ein bestimmtes Verhältnis zur Einheit hat, ist von dem unendlich gleich entfernt. Nun wäre es ungereimt, die Gottheit mit einem unendlich kleine Theile ihres schöpferischen Vermögens in Wirksamkeit zu setzen, und ihre unendliche Kraft, den Schatz einer wahren Unermeßlichkeit, von Naturen und Welten unthätig, und in einem ewigen Mangel der Ausbildung verschlossen, zu gedenken¹².

Una volta creato, il Cosmo è destinato a perdurare in eterno. Perenni non sono invece i sistemi in esso presenti, destinati a deperimento e ad essere sostituiti da nuovi mondi, in continua formazione. Per una serie di ragioni fisiche, in un punto di una determinata regione di spazio le particelle materiali cominciano ad esercitare un'attrazione gravitazionale particolarmente intensa. L'arrivo di particelle sempre più numerose conduce allo sviluppo di un corpo centrale a gravità crescente. Poiché nell'Universo tale processo è inarrestabile, la creazione non è mai terminata:

Die Schöpfung ist nicht das Werk von einem Augenblicke. Nachdem sie mit der Hervorbringung einer Unendlichkeit von Substanzen und Materie den Anfang gemacht hat; so ist sie mit immer zunehmenden Graden der Fruchtbarkeit, die ganze Folge der Ewigkeit hindurch, wirksam. Es werden Millionen, und ganze Gebürge von Millionen Jahrhunderten verfließen, binnen welchen immer neue Welten und Weltordnungen nach einander in denen entfernten Weiten von dem Mittelpunkte der Natur, sich bilden, und zur Vollkommenheit gelangen werden (...) Die Schöpfung ist niemals vollendet (...) Sie braucht nichts weniger, als eine Ewigkeit, um die ganze grenzenlose Weite der unendlichen Räume, mit Welten ohne Zahl und ohne Ende, zu beleben¹³.

Non deve meravigliare che quanto esiste nel Mondo sia caduco: è naturale, infatti, che ogni cosa creata, ogni cosa che abbia un inizio ed una fine, rechi in sé i segni della propria limitatezza e, prima o poi, muoia. La creatura non eguaglia il Creatore. La cosmogonia kantiana sarebbe stata perfezionata e dotata di forma matematica da Pierre-Simon de Laplace (1749-1827): assunta la veste di ipotesi nebulare, è tuttora utilizzata come ipotesi per la formazione del Sistema Solare. A testimonianza di quanto la scienza odierna stimi l'ipotesi kantiana, pur tenendo conto dei suoi limiti, l'*Oxford dictionary of astronomy* vi dedica una voce¹⁴.

Nel 1848, il letterato statunitense Edgar A. Poe (1809-1849) pubblicò il manoscritto di una conferenza intitolato *Eureka*¹⁵, nel quale l'Universo intero appare caduco. L'intuizione presentata da Poe si basa sull'idea che la creazione abbia avuto principio dalla materia nel suo stato di semplicità massima, vale a dire in condizioni di particella primordiale (*primordial particle*) omogenea, unica e divisibile solo per mezzo dell'attività della Volontà suprema. Da codesta particella si sarebbe irradiato a più riprese, sfericamente e in tutte le direzioni, un numero elevato

¹¹ *Ibidem*, p. c.

¹² *Ibidem*, pp. 105-106.

¹³ *Ibidem*, pp. 113-115.

¹⁴ Kant, *Immanuel*, in *Oxford dictionary of astronomy*, edited by Ian Ridpath, Oxford-New York, Oxford University Press, 2003², p. 244.

¹⁵ Edgar A. Poe, *Eureka. Un poema in prosa*, trad. it. di Paolo Guglielmoni, Milano, Bompiani testi a fronte, 2001.

ma finito di atomi: ogni ciclo di irradiazione si sovrappone a quello precedente. Aspetto rilevante è che Poe precisa in una nota a se stesso di specificare che il processo creativo sia avvenuto nella forma di un lampo istantaneo¹⁶. La Volontà suprema interviene nel momento dell'emissione degli atomi per alterarne la forma e conferirvi eterogeneità. Connaturale alla materia sarebbe una tendenza al ritorno all'unità primordiale, tendenza che non può trovare soddisfazione fintanto che l'energia diffusiva degli atomi non si sia esaurita: una forza repulsiva, in altre parole, impedisce temporaneamente il collasso finale. Secondo lo scrittore, questo tipo di Universo dinamico è più veritiero di un modello che lo vorrebbe, pregiudizialmente, stabile ed eterno. Poe ritiene ovvio che la contrazione cosmica debba prima o poi avvenire, ma è anche probabile che da qui prenda in seguito avvio una nuova creazione e così via in un ciclo di creazione-collasso di durata indefinita: «another creation and radiation, returning into itself (...) [We are] more than justified in entertaining a belief – let us say, rather, in indulging a hope – that the processes we have here ventured to contemplate will be renewed forever, and forever, and forever»¹⁷.

Proprio nei secoli di Kant e Poe, l'astronomia visse un periodo di grande sviluppo, grazie a studiosi, appassionati e geniali astronomi intenti non solamente nell'osservazione, ma anche e soprattutto nella costruzione dei propri strumenti osservativi. Impossibile non menzionare, ad esempio, i nomi di Friedrich W. Herschel (1738-1822), scopritore di Urano nel 1781, dei satelliti uraniani Oberon e Titania nel 1787, dei satelliti saturniani Mimante ed Encelado nel 1789, dei raggi infrarossi nel 1800. Nel 1789, Herschel fu autore del telescopio con l'apertura più grande al mondo: 1.2 m. Nel 1832, l'astronomo tedesco Friedrich W. Bessel (1784-1846) fu il primo a calcolare trigonometricamente la distanza di una stella: *61 Cygni*, nella costellazione del Cigno, distante dalla Terra circa 11.4 a. l. Nel 1845, William Parsons (1800-1867), terzo conte di Rosse, presentò un telescopio da 17 m di lunghezza incastonato in una struttura che, tramite manopole e ingranaggi, ne consentiva la movimentazione. Parsons osservò nebulose con una precisione mai ottenuta prima, tracciando importanti schizzi sulla Nebulosa Vortice, nota come *M51* nel catalogo di Charles Messier (1730-1817). Nei decenni successivi, vennero sovvenzionati e costruiti osservatori importanti come quelli statunitensi di Yerkes e strumenti come il telescopio Hooker.

L'astronomia giunse alle soglie del XX secolo con una serie di interrogativi, risposte e paradossi. La cosmologia ereditata dai successori di Isaac Newton (1642-1727), relativa ad un Universo spazialmente infinito, soggiaceva ad obiezioni gravi. Heinrich W. Olbers (1758-1840) raccolse e perfezionò un'obiezione già esistente, indicando che se il Cosmo era infinito, lo spazio doveva essere popolato da una quantità infinita di stelle. Orbene, una quantità infinita di stelle avrebbe dovuto produrre una luminosità infinita, sicché la volta celeste, osservata dalla Terra, sarebbe apparsa illuminata anche di notte. Convinto come Newton che l'Universo fosse realmente infinito, Olbers pensò di poter risolvere la difficoltà da egli stesso sollevata asserendo l'esistenza, nello spazio, di zone di assorbimento costituite da materia interstellare. Nella sua infinita saggezza, Dio avrebbe così evitato la perenne illuminazione dei cieli, consentendo all'uomo di conoscere e contemplare il Mondo. Olbers ignorava il rapporto tra meccanica e calore, ossia il fatto che i fotoni assorbiti dalla materia interstellare provocherebbero comunque un riscaldamento del *medium* assorbente. Un numero illimitato di raggi luminosi avrebbe prodotto un surriscaldamento illimitato della materia interstellare.

¹⁶ «Here describe the whole process as one instantaneous flash». *Ibidem*, p. 92.

¹⁷ *Ibidem*, p. 240.



Rappresentazione “boschiva” del paradosso di Olbers. Se l’Universo fosse infinito e contenesse un numero infinito di stelle, l’osservatore dovrebbe scorgere raggi luminosi provenienti da tutte le direzioni del cielo. Alla stessa stregua, in un bosco pieno d’alberi il viandante vede alberi ovunque e in questo caso gli alberi non esistono nemmeno in quantità infinita.

Fonte: archivio personale.

Un altro grave paradosso era quello gravitazionale, portato all’attenzione di Newton stesso dal teologo Richard Bentley (1662-1742). In un Universo infinito e a contenuto infinito di materia, dovrebbe generarsi un campo gravitazionale infinito, sicché il collasso cosmico sembrava inevitabile e l’equilibrio del Cosmo sempre precario. Il problema, non risolto da Newton, venne in seguito affrontato da scienziati come Hugo J. von Seeliger (1849-1924), che cercò di risolverlo ipotizzando confini di validità della gravità generata dai vari sistemi del Cosmo¹⁸. La legge gravitazionale costituiva un fatto comprovato all’interno delle regioni stellari osservate, ma non v’era prova del suo carattere universale, assoluto¹⁹. Seeliger inserì nella formula gravitazionale newtoniana il fattore $e^{-\lambda r}$, dove e rappresentava un sistema logaritmico naturale e λ una costante. La formula acquisiva così la forma modificata:

$$= k^2 m m' \cdot \frac{e^{-\lambda r}}{r^2}$$

Tramite integrali specifici, Seeliger ottenne valori che divenivano infinitamente piccoli per distanze tendenti all’infinito: la gravità delle diverse regioni celesti possedeva perciò precisi valori di pertinenza. Anche Carl Neumann (1832-1925) elaborò una variazione del potenziale gravitazionale, suggerendo una modifica per ottenere una distribuzione uniforme e statica di materia nel cielo. Con la modifica di Seeliger e Neumann, in conclusione, la gravità diminuiva in maniera assai più rapida dell’ r^2 della formula di Newton. Una specie di repulsione cosmica bilanciava la gravità, impedendo il collasso cosmico. Il paradosso ottico di Olbers venne affrontato nel Novecento dall’astronomo svedese Carl V. L. Charlier (1862-1934), che riprese una proposta di Johann H. Lambert (1728-1777). Nelle *Cosmologische Briefe*²⁰ (1761), Lambert espose la possibilità di concepire un Cosmo diviso in zone separate e scalari. La Via Lattea era un esempio di zona di questo tipo:

Die Milchstrasse unterscheidet sich von dem übrigen Theile des Himmels zu deutlich. Wenn ich also gleich alle andere Fixsterne zusammen nehme, so muß ich die Milchstrasse von demselben ganz absondern, und auch diesen Streifen in unzählige kleinere Theile zerfällen. Viele von diesen Theilen zeigen sich uns dadurch, daß sie von den übrigen getrennt erscheinen (...) Jedes von diesen Theilen sehe ich als ein (...) System von Fixsternen an. Wir selbst befinden uns in einem solchen (...) ²¹.

¹⁸ Hugo J. von Seeliger, *Ueber das Newton’sche Gravitationsgesetz*, «AN», CXXXVII (1895), 3273, pp. 129-136.

¹⁹ *Ibidem*, p. 129.

²⁰ Johann H. Lambert, *Cosmologische Briefe*, Berlin, Akademie-Verlag, 1979³.

²¹ *Ibidem*, p. 132. Corsivo nell’originale.

L'Universo rappresentava un sistema di sistemi esistenti in numero indefinito:

Die Frage ist demnach nur, ob wir nicht einen erstaunlich grossen Sprung machen, wenn wir von dem Sonnen-System sogleich zu dem System des ganzen Weltbaues fortschreiten, und ob nicht die Fixsterne selbst noch müssen in Classen stufenweise noch in allgemeinere Classen gebracht werden? Denn so hätten wir nur noch drey Stufen: Das System jeder Planeten, das System jeder Sonnen, und das Welt-System. Wie, wenn statt dieser drey Stufen unzählige wären (...) Ich wenigstens trüge kein Bedenken, weil mir eine Kette von drey Gliedern viel zu kurz scheint, und aller Orten, wo wir Stufen in der Natur antreffen, da sind mehrere²².

Il Cosmo di Lambert era attivo, tanto che da esso venne bandita ogni forma di staticità²³. Più di un secolo e mezzo dopo, Charlier si ispirò a questa suggestione, ipotizzando una distribuzione uniforme di materia nello spazio e che i corpi celesti costituissero sistemi sferici gradualmente crescenti di ordini e raggi vari. Nel 1922, Charlier suggerì anche che le spirali osservabili al telescopio fossero galassie esterne alla Via Lattea²⁴. L'Universo risultava costituito da gruppi diversi ($G_1, G_2, G_3\dots$), ognuno contenente un certo numero ($N_1, N_2, N_3\dots$) di stelle uniformemente distribuite. Ognuno dei corpi celesti, stelle e galassie, possedeva un raggio preciso ($R_1, R_2, R_3\dots$). Dati questi elementi, l'ipotesi era che:

- N_1 stelle fossero ordinate come sistema G_1 di ordine 1 e raggio R_1 .
- N_2 sistemi G_1 componessero un sistema G_2 di ordine 2 e raggio R_2 .
- N_3 sistemi G_2 formassero un sistema G_3 di ordine 3 e raggio R_3 .

I paradossi ottico e gravitazionale scomparivano scegliendo opportuni valori di raggio delle diverse galassie. L'attrazione esercitata dai sistemi esistenti su una singola stella risultava finita, posto che al crescere del sistema di riferimento decresceva la densità della materia: il raggio di ogni sfera era sempre maggiore di quello delle sue componenti intrinseche. Simile ragionamento valeva per la luminosità prodotta, che per ognuno dei sistemi sussisteva in quantità finita all'interno di un altro sistema di raggio ben più ampio²⁵.

2.2 L'avvento della relatività e la nascita della cosmologia relativistica

Fin da giovane, Albert Einstein (1879-1955) era solito intrattenersi con riflessioni sul principio di relatività, formulato nel XVII secolo da Galileo Galilei (1564-1642) nel *Dialogo dei massimi sistemi*²⁶. Nell'opera, Galilei fece notare al lettore come fosse impossibile, dall'interno di un sistema privo di riferimenti esterni, stabilire se ci si trovasse in stato di quiete o di moto rettilineo uniforme. Si sarebbe acquisita coscienza dell'eventuale moto solo se il sistema avesse variato la propria velocità o cominciato a muoversi di lato. All'epoca del giovane Einstein, molti fisici erano convinti dell'esistenza di una sostanza detta 'etere', resa necessaria – sembrava – dai calcoli di James V. Maxwell (1831-1879), che aveva compreso come le onde elettromagnetiche si propagassero nel vuoto alla velocità della luce: la luce era quindi un fenomeno elettromagnetico. Verso il 1888, Heinrich R. Hertz (1857-1894), costruì oscillatori per il rilevamento delle onde di Maxwell. Orbene, i modelli meccanici newtoniani, basati sulle nozioni di tempo e spazi assoluti, rendevano difficile supporre un moto delle onde nello spazio vuoto. L'etere, permeante lo spazio terrestre ed extraterrestre, assunse le vesti di mezzo di propagazione della luce, dei campi elettrici e magnetici. Nel corso del tempo, ogni esperimento volto alla conferma empirica della sua esistenza – tra i più celebri quello di Albert A. Michelson (1852-1931) ed Edward W. Morley (1838-1923) eseguito nel 1887 – fallì. Nel suo contributo sulla relatività ristretta²⁷, Einstein ne pose in serio

²² *Ibidem*, pp. 136-137. Corsivi nell'originale.

²³ *Ibidem*, p. 135.

²⁴ Carl V. L. Charlier, *How an infinite world may be built up*, «Arkiv för matematik, astronomi och fysik», XVI (1922), 22, pp. 1-43.

²⁵ *Ibidem*, p. 22.

²⁶ Galileo Galilei, *Dialogo dei massimi sistemi*, Milano, Mondadori, 2007.

²⁷ Albert Einstein, *Zur Elektrodynamik bewegter Körper*, «AP», CCCXXII (1905), 10, pp. 891-921.

dubbio l'esistenza. Egli propose due postulati: la validità delle medesime leggi elettrodinamiche ed ottiche per tutti i sistemi di riferimento per i quali valessero le equazioni della meccanica (principio di relatività) e la costanza della velocità della luce nel vuoto (c) indipendentemente dal moto della sorgente. La meccanica classico-newtoniana era più che sufficiente per la descrizione dei fenomeni a velocità nettamente inferiori a quelle della luce. Per velocità relativistiche vi sarebbe invece stato bisogno delle trasformazioni lorentziane, elaborate nel 1904 dal fisico olandese Hendrik A. Lorentz (1853-1928). Opportunamente integrate, esse conducevano alle conseguenze più note e paradossali – per il senso comune – della relatività ristretta:

- il concetto di simultaneità di due eventi venne sottoposto a revisione: due eventi che apparivano simultanei a osservatori in quiete potevano non esserlo per osservatori in movimento. Si immagini, propose Einstein, un osservatore in stato di quiete a metà strada tra due orologi; mentre comincia l'esperimento, un altro osservatore in movimento passa per il punto mediano. Alle ore 7 precise, parte da ciascun orologio un segnale luminoso. Orbene, entrambi i segnali raggiungono con ugual velocità e nello stesso tempo l'osservatore fermo in mediana, ma non la persona in movimento: muovendosi in direzione di uno dei due segnali e allontanandosi dall'altro, ella percepisce il primo segnale leggermente in anticipo rispetto al secondo, a causa della minor distanza dell'osservatore da quest'ultimo e del fatto che la velocità della luce non è infinita.
- La contrazione delle lunghezze e la dilatazione dei tempi, tale che alla velocità della luce la forma del corpo dovrebbe risultare completamente appiattita e il tempo dilatato.
- La dipendenza del valore della massa di un corpo dalla velocità: alle soglie della velocità della luce, essa dovrebbe diventare infinita, cosicché se un osservatore si avvicinasse ad una sorgente di luce alla velocità della luce, la sorgente apparirebbe di intensità infinita.

Con le integrazioni apportate alla relatività dal matematico tedesco Hermann Minkowski (1864-1909), le tre coordinate spaziali (x,y,z) e la coordinata temporale (t) confluirono in un *continuum* spazio-temporale quadridimensionale²⁸. Ancora nel 1905²⁹, Einstein derivò la relazione $E = mc^2$. La massa è una forma di energia convertibile in altre forme energetiche. Einstein mostrò come un atomo che subisse un decadimento radioattivo emettesse radiazione luminosa possedendo, ad emissione avvenuta, una massa inferiore a quella originaria. Pochi anni dopo, Einstein predisse, con valori inizialmente imprecisi, l'effetto esercitato dalla gravità sulla propagazione della luce³⁰: passando in prossimità del Sole, i raggi luminosi avrebbero dovuto subire una deviazione tale da produrre un incremento di quasi un secondo d'arco (0.83) nella distanza angolare dal Sole di una stella fissa visibile in prossimità della stella. Nel 1911, il fisico introdusse il principio di equivalenza, con il quale a partire da fenomeni in un sistema di riferimento uniformemente accelerato era possibile trarre conclusioni sullo svolgimento degli eventi in un campo gravitazionale omogeneo. Egli predisse inoltre il fenomeno del *redshift* gravitazionale.

Nel 1915, Einstein si applicò al problema della precessione del perielio dell'orbita del pianeta Mercurio, orbita ellittica a variazione di 574 secondi sessagesimali al secolo. Nel contributo sulle equazioni del campo gravitazionale³¹, il fisico stimò in 43 secondi per secolo la precessione anzidetta e propose un nuovo valore per la deflessione luminosa in vicinanza del Sole: 1.7 secondi

²⁸ Hermann Minkowski, *Raum und Zeit*, «PZ», x (1908), 3, pp. 104-111. Scrive il matematico a p. 104: «Von Stund an sollen Raum für sich und Zeit für sich völlig zu Schatten herabsinken und nur noch eine Art Union der beiden soll Selbständigkeit bewahren (...) Gegenstand unserer Wahrnehmung sind immer nur Orte und Zeiten verbunden. Es hat niemand einen Ort anders bemerkt als zu einer Zeit, eine Zeit anders als an einem Orte. Ich respektiere aber noch das Dogma, daß Raum und Zeit je eine unabhängige Bedeutung haben». E aggiunge a p. 106: «Die dreidimensionale Geometrie wird ein Kapitel der vierdimensionalen Physik».

²⁹ Albert Einstein, *Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?*, «AP», CCCXXIII (1905), 13, pp. 639-641.

³⁰ Albert Einstein, *Über den Einfluß der Schwerkraft auf die Ausbreitung des Lichtes*, «AP», CCCXL (1911), 10, pp. 898-908.

³¹ Albert Einstein, *Die Feldgleichungen der Gravitation*, «SKPAW», 1915, pp. 844-847.

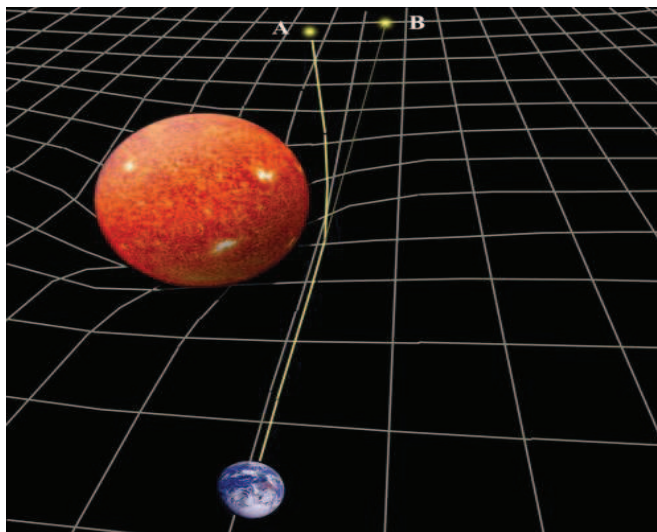
d'arco. Già nel 1914, un' *équipe* di astronomi tedeschi guidata da Erwin F. Freundlich (1885-1964) si era recata in Crimea per verificare la predizione einsteiniana in occasione dell'eclisse solare del 21 agosto. La missione era tuttavia fallita per l'arresto dell'intero gruppo di scienziati da parte dell'esercito russo per sospetto spionaggio, essendo ormai cominciate le ostilità della Grande Guerra. L'inconveniente si era risolto in maniera positiva grazie ad uno scambio di prigionieri tra tedeschi e russi. Nel 1916, Einstein pubblicò *Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie*³². A differenza della relatività ristretta – 'ristretta' perché applicata ai soli sistemi in moto rettilineo uniforme – quella generale si estendeva ai casi di movimento non uniforme grazie al principio di equivalenza, secondo il quale era impossibile distinguere tra i fenomeni osservati in un campo gravitazionale uniforme e in un sistema mobile ad accelerazione costante. Einstein elaborò il celebre esperimento mentale dell'ascensore. Un osservatore immaginario collocato in un ascensore in caduta libera per effetto di un campo gravitazionale uniforme, avrebbe sperimentato i medesimi effetti di un osservatore situato in un ascensore posto nel vuoto e in accelerazione costante: dall'interno del sistema, l'osservatore non avrebbe potuto capire se fosse fermo o in movimento. La relatività generale rappresenta una teoria della gravità basata sull'idea che nei sistemi di riferimento non inerziali si producano effetti analoghi a quelli associabili all'attrazione gravitazionale. Una delle intuizioni principali della relatività generale fu che le leggi naturali potevano esprimersi a mezzo di equazioni valide per tutti i sistemi di coordinate, covarianti cioè rispetto ad ogni sostituzione. La relatività generale non eliminava la versione ristretta, valida per regioni quadridimensionali infinitamente piccole. Einstein attribuì alla gravità una posizione di privilegio rispetto alle altre forze: le dieci funzioni del campo gravitazionale per il tensore fondamentale determinavano anche le proprietà metriche dello spazio quadridimensionale. La gravità influenzava la struttura dello spazio-tempo generandovi una curvatura, a sua volta determinante la geodetica di un corpo in movimento. In presenza di un campo gravitazionale, la geometria euclidea non risultava valida nemmeno per approssimazione. La gravità veniva così inglobata nella struttura dello spazio-tempo, tenendo presente che la curvatura doveva applicarsi non solo alle coordinate spaziali, ma anche al tempo. In conseguenza di ciò, in prossimità di masse ponderabili gli orologi dovrebbero scorrere più lentamente, le righe spettrali della luce proveniente dalle stelle risulterebbero spostate verso il rosso, i raggi luminosi verrebbero incurvati.

Le predizioni einsteiniane sulla deflessione luminosa in prossimità del Sole furono oggetto di un acceso dibattito. Esse non erano semplici speculazioni, ma previsioni passibili di verifica empirica. In occasione dell'eclisse di Sole del 29 maggio 1919, due squadre di astronomi, una comandata da Frank W. Dyson (1868-1939) e l'altra da Arthur S. Eddington (1882-1944), si diressero rispettivamente verso l'Isola di Principe (Africa) e verso Sobral (Brasile), luoghi dai quali l'evento celeste sarebbe stato osservabile. Simon Singh racconta che la partenza di Eddington per la missione scientifica fu tutt'altro che priva di imprevisti politici³³. Quacchero ed obiettore di coscienza, l'astronomo aveva rifiutato l'arruolamento per la Prima Guerra Mondiale, rischiando l'accusa di diserzione e l'arresto. Era stato proprio Dyson a salvarlo dalla prigione, facendo notare ai responsabili dell'Ammiragliato britannico che Eddington avrebbe potuto servire il Paese rimanendo a Cambridge per preparare la spedizione: un cittadino inglese, in fondo, aveva il dovere di onorare e difendere la teoria newtoniana britannica rispetto alla concorrente relatività tedesca. I calcoli rivelavano che durante l'eclisse il Sole si sarebbe trovato prospettivamente vicino all'ammasso stellare delle Iadi. Nonostante le condizioni atmosferiche non ottimali, le lastre fotografiche ottenute confermarono che la luce delle stelle visibili delle Iadi era stata deflessa di circa un secondo sessagesimale rispetto alla posizione consueta. Più precisamente, i rilevamenti di Eddington fornirono una deflessione massima di 1.61 secondi, 1.98 quelli dell'altra spedizione. I

³² Albert Einstein, *Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie*, «AP», CCCLIV (1916), 7, pp. 769-822.

³³ Simon L. Singh, *Big bang. L'origine dell'universo e gli uomini che ne hanno svelato il mistero*, Milano, Rizzoli, 2004, pp. 153-154.

dati raccolti vennero presentati ufficialmente il 6 novembre 1919 nel corso di una sessione congiunta della *Royal Astronomical Society* e della *Royal Society*. Nonostante non mancassero perplessità e riserve da parti di alcuni scienziati, per la stampa internazionale Einstein divenne una celebrità. Nel 1921, egli venne insignito del Nobel per la Fisica non per la relatività, ma per il suo contributo allo studio dell'effetto fotoelettrico, fenomeno riguardante l'emissione di elettroni da una superficie metallica colpita da radiazione elettromagnetica.



La deflessione dei raggi luminosi provenienti da una stella lontana in vicinanza della superficie solare e la curvatura spaziale generata dalla massa del Sole – non è possibile visualizzare il tempo-spazio curvo. Si notino la posizione reale dell'astro (A) e la posizione apparente (B) percepita dall'osservatore terrestre.

Fonte: <http://astrocultura.uai.it/astrofisica/einstein/CURVATURA.jpg>

Nel 1917, Einstein decise di affrontare le conseguenze della relatività generale in campo cosmologico: le *Kosmologische Betrachtungen*³⁴ rivoluzionarono la concezione dell'Universo, inaugurando l'era della cosmologia relativistica. All'inizio della seconda sezione del testo, Einstein afferma di voler condurre il lettore lungo il complesso percorso da lui stesso affrontato, che comporterà la necessità di modificare le equazioni relativistiche del campo gravitazionale:

Im folgenden führe ich den Leser auf dem von mir selbst zurückgelegten, etwas indirekten und holperigen Wege, weil ich nur so hoffen kann, daß er dem Endergebnis Interesse entgegenbringe. Ich komme nämlich zu der Meinung, daß die von mir bisher vertretenen Feldgleichungen der Gravitation noch einer kleinen Modifikation bedürfen, um auf der Basis der allgemeinen Relativitätstheorie jene prinzipiellen Schwierigkeiten zu vermeiden, die wir im vorigen Paragraphen für die Newtonsche Theorie dargelegt haben³⁵.

Dopo un'attenta analisi e calcoli vari, Einstein entra nel merito della sua proposta, corredata dal nuovo termine: la costante cosmologica (λ). Così modificata, l'equazione di campo mostra la forma:

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R + \lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{\mu\nu}$$

ove $R_{\mu\nu}$ è il tensore di curvatura di Ricci, R la curvatura scalare, $g_{\mu\nu}$ il tensore metrico, $T_{\mu\nu}$ il tensore stress-energia, G la costante gravitazionale. I membri dotati di indice doppio rappresentano i tensori e si riferiscono alle quattro coordinate spazio-temporali: l'equazione tensoriale include dieci equazioni differenziali di secondo grado. Nell'espressione testé indicata, la parte sinistra costituisce la geometria dello spazio-tempo, quella destra il contenuto fisico dell'Universo. Topologia cosmica e materia vengono quindi legate. La costante λ (λ in maiuscolo) è proporzionale al tensore metrico e legata alla struttura dello spazio. Codesto termine funge da forza repulsiva controbilanciante la

³⁴ Albert Einstein, *Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie*, «SKPAW», 1917, pp. 142-152.

³⁵ *Ibidem*, p. 144.

gravità, ma opera su grande scala, non localmente. I calcoli condussero Einstein ad un Universo finito, chiuso, illimitato ed omogeneo, nel quale tutti i punti del *continuum* erano equivalenti. Nessuna contraddizione tra finitezza ed illimitatezza, designando la prima un volume di dimensioni finite, la seconda un volume sulla cui superficie non è possibile giungere ad un confine. La Terra, ad esempio, è un corpo di grandezza finita, ma a superficie illimitata: vi si può circolare a piacimento, senza mai precipitare nello spazio siderale. Einstein indicò che il modello cosmologico da lui elaborato era in accordo con i dati empirici fino a quel momento disponibili, in particolare con quelli relativi alla velocità delle stelle fisse, debole se confrontata con quella della luce. La presenza della materia provoca la curvatura dello spazio-tempo, ragion per la quale il Cosmo di Einstein non può analizzarsi con la geometria euclidea, ma con quella degli spazi curvi elaborata da Georg B. Riemann (1826-1866). Lo geometria celeste viene influenzata non solo globalmente, ma anche in ogni singolo punto nel quale sia presente materia. Ora, data la distribuzione non uniforme della materia a livello locale, la metrica del *continuum* quadridimensionale rischierebbe di risultare troppo complessa, ma fortunatamente, secondo Einstein, quando si prende in considerazione lo spazio nel suo insieme ci si può figurare una distribuzione omogenea. Lo spazio descritto nelle *Kosmologische Betrachtungen* è geometricamente affine ad un'ipersuperficie a tre dimensioni per certi versi simile alla sfera: simmetria, regolarità, chiusura e finitezza. Le traiettorie tracciate in questo spazio sono geodetiche: seguendole indefinitamente, un oggetto in movimento si ritroverebbe, dopo aver percorso un giro completo, al punto di partenza. Einstein era cosciente della natura *ad hoc* della costante cosmologica, alla quale attribuì un valore positivo e che egli stesso reputava non giustificata dai dati, ma necessaria perché definiva la densità media della materia distribuita nel Cosmo, del raggio e del volume ($2\pi^2 R^3$) celesti e, soprattutto, garantiva l'equilibrio universale, cioè la staticità. La massa totale dell'Universo possedeva un valore finito e il tempo era indipendente dallo spazio, aperto e non influenzato dalla curvatura cosmica. Ciò che ad Einstein più interessava, almeno per il momento, era che la sua proposta non fosse contraddittoria:

Jedenfalls ist diese Auffassung logisch widerspruchsfrei und vom Standpunkte der allgemeinen Relativitätstheorie die naheliegendste; ob sie, vom Standpunkt des heutigen astronomischen Wissens aus betrachtet, haltbar ist, soll hier nicht untersucht werden. Um zu dieser widerspruchsfreien Auffassung zu gelangen, mußten wir allerdings eine neue, durch unser tatsächliches Wissens von der Gravitation nicht gerechtfertigte Erweiterung der Feldgleichungen der Gravitation einführen (...) Das letztere [λ] haben wir nur nötig, um eine quasistatische Verteilung der Materie zu ermöglichen, wie es der Tatsache der kleinen Sternengeschwindigkeiten entspricht³⁶.

Le esigenze cosmologiche del Nostro vennero ribadite nella corrispondenza personale con colleghi ed amici, nella quale Einstein riconobbe come le conoscenze astronomiche coeve relative alla distribuzione materiale si limitassero ad un raggio 10^7 a.l., mentre la regione osservabile sembrava ammontare al più a 10^4 a.l. Ciò che più interessava al padre della relatività era, ancora una volta, la fondatezza logica del modello, che consentiva di eliminare le obiezioni legate all'infinita cosmica, come ribadito in una lettera a Michele Besso (1873-1955) datata 9 marzo 1917. Poco importava che per ora l'astronomia non potesse fornire un supporto decisivo alle considerazioni einsteiniane:

Die „kosmische Betrachtungen“ (...) Es ist zum mindestens ein Beweis, dass die allgemeine Relativität zu einem widerspruchsfreien System führen kann. Bisher musste man immer Angst haben, dass das „Unendliche“ unauflösbare Widersprüche berge.

Leider besteht aber wenig Aussicht, die vertretene Ansicht an der Wirklichkeit zu prüfen. Wenn man die Untersuchungen der Astronomen über Verteilungsdichte der Sterne zuhelfe nimmt, kommt man auf die Größenordnung

$$R = 10^7 \text{ Lichtjahre,}$$

während die Sichtbarkeit nur bis

$$R = 10^4 \text{ Lichtjahre}$$

³⁶ *Ibidem*, p. 152.

heranreicht. Es entsteht übrigens die Frage, ob wir nicht Sterne sollten sehen können, die unserm Antipodenpunkte genügend nahe liegen. Diese müssten eine negative Parallaxe haben. Es ist indessen nicht zu vergessen, dass die Krümmung des Raumes eine unregelmässige ist, sodass die Lichtstrahlen in einem mit Schlieren erfüllten Medium laufen³⁷.

Il 20 agosto, Einstein riconfermò la necessità della costante cosmologica. Unica l'alternativa: o il Cosmo possedeva una densità materiale che tendeva a svanire nell'infinito e nel quale anche l'energia termica si disperdeva, oppure tutti i punti nello spazio erano equivalenti e quest'ultimo aveva una densità costante. La seconda ipotesi era per il fisico più accettabile, ma necessitava della finitezza cosmica e della costante cosmologica:

Entweder die Welt hat einen Mittelpunkt, ist im Ganzen von verschwindender Dichte, leer im Unendlichen, wohin sich alle thermische Energie allmählich als Strahlung verliert. Oder: Alle Punkte sind im Mittel gleichwertig, die mittlere Dichte ist überall dieselbe. Dann braucht man eine hypothetische Konstante λ , die angibt, bei welcher mittleren Dichte der Materie diese im Gleichgewicht sein kann. Dass die zweite Möglichkeit die befriedigendere ist, zumal sie eine endliche Grösse der Welt bedingt, empfindet man unbedingt³⁸.

L'Universo di Einstein era eterno ed immutabile, circostanza che, si vedrà nel prosieguo del capitolo, non era forse del tutto slegata dalla posizione filosofica personale dello scienziato tedesco, di tipo spinoziana. Nel corso della sua carriera, Einstein non negò mai la possibilità di derivare un Universo infinito dalle equazioni relativistiche, ma si limitò a definire cotale eventualità come più complessa e pertanto sconsigliabile³⁹. Tale considerazione sarebbe stata posta in evidenza dagli astronomi sovietici, presso i quali, per ragioni non completamente scientifiche, il modello di Cosmo infinito ebbe ampio successo. Il primo modello cosmologico einsteiniano passò presto alla storia come Universo cilindrico, matematicamente interpretabile come il prodotto tra un'ipersfera e un asse temporale infinito. I raggi luminosi compiono un giro completo nel cielo in un tempo noto come giro dello spazio.

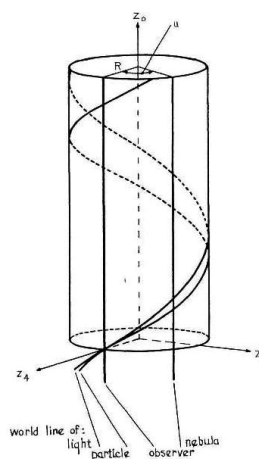


Figure 2: Einstein's "cylindrical" universe. One spatial dimension is disregarded. The vertical axis is along the direction of time

L'Universo cilindrico di Einstein. Sono visibili le traiettorie rappresentanti i giri dello spazio (qui: *world lines*) dei raggi luminosi e delle particelle, l'osservatore e i punti antipodali dello spazio, la direzione verticale illimitata del tempo.

Fonte: http://giors.ilcannocchiale.it/mediamanager/sys.user/156040/einstein_universo.jpg

³⁷ Albert Einstein – Michele Besso, *Correspondance 1903-1955*, Paris, Hermann, 1972, pp.102-103. Virgolette nell'originale.

³⁸ *Ibidem*, p. 134.

³⁹ Molti anni dopo, egli avrebbe ripetuto: «Eine unendliche Welt ist nur möglich, wenn die mittlere Dichte der Materie in der Welt verschwindet. Eine solche Annahme ist zwar logisch möglich, aber weniger wahrscheinlich als die Annahme, daß es eine endliche mittlere Dichte der Materie in der Welt gebe». Albert Einstein, *Grundzüge der Relativitätstheorie*, Berlin, Akademie-Verlag, 1954⁵, p. 107.

2.2.1 Il responso cosmologico olandese alla relatività

Le *Kosmologische Betrachtungen* vennero pubblicate nel pieno del primo conflitto mondiale, quando l'Europa e il mondo avevano ben altri problemi che una teoria sull'Universo. In effetti, numerosi scienziati vennero in quegli anni mandati al fronte, per il raggiungimento del quale dovettero forzatamente interrompere le loro ricerche. Ciò non impedì, tuttavia, che studiosi che per motivi vari non erano stati arruolati nell'esercito raccogliessero le riflessioni einsteiniane sul Cosmo dando loro un ulteriore sviluppo. Prima di Einstein, già nel 1916 l'astronomo olandese Willem de Sitter (1872-1934)⁴⁰ aveva cominciato la propria indagine sulle implicazioni relativistiche in campo cosmologico, pubblicate in tre articoli nella rivista scientifica inglese «Monthly Notices of the Royal Astronomical Society»⁴¹, una delle più importanti e famose d'Europa. Allora impegnato a Leida, de Sitter poteva contare su un non trascurabile vantaggio rispetto a molti colleghi stranieri: i Paesi Bassi si erano mantenuti neutrali nella Prima Guerra Mondiale. Ciò gli permise di incontrare Einstein in patria diverse volte e di discutere con lui di astronomia teorica. In relazione alle conseguenze astronomiche della gravità einsteiniana, nel terzo scritto pubblicato nelle «Monthly Notices» lo scienziato olandese profila due modelli di Universo:

- 1) Il modello A, contenente materia ma statico e privo dell'azione di pressione o stress interni se la materia è omogenea e a riposo.
- 2) Il modello B, privo di materia ma caratterizzato dal fatto che una particella materiale non vi si troverebbe a riposo: introdotta a distanza r dall'origine di un sistema di coordinate, essa si allontanerebbe dall'osservatore acquistando un'accelerazione verso l'esterno.

In entrambi i casi l'Universo era statico nel suo complesso, sebbene caratterizzato da diverse dinamiche delle particelle materiali. Lo spazio era chiuso, a curvatura positiva e le componenti metriche si annullavano qualora la distanza dalla loro origine tendesse all'infinito ed esistesse una costante cosmologica. In virtù della metrica adottata, nella proposta B gli orologi si muovevano tanto più lentamente quanto maggiore era la loro distanza dall'osservatore. La luce veniva da questi ricevuta a lunghezza d'onda maggiore e frequenza minore, mostrandosi così spostata verso il rosso dello spettro in proporzione esatta alla lontananza dall'osservatore. Ne risultava una velocità radiale positiva, come i fatti dimostravano per alcuni tipi di stelle⁴². Le velocità radiali non erano dunque imputabili ad un'espansione cosmica, ma alla metrica adottata. Esisteva inoltre un orizzonte passato il quale i segnali luminosi non potevano più raggiungere l'osservatore. Come la maggior parte degli astronomi, de Sitter riteneva che le informazioni allora disponibili non fossero sufficienti per pronunciarsi in maniera più precisa sul Cosmo. Su un punto egli si mostrava però sicuro: se le osservazioni future avessero prodotto la conferma empirica delle velocità positive radiali, il modello B sarebbe stato da prediligere⁴³. L'anno seguente, de Sitter confermò l'alternativa tra i due sistemi e l'esistenza del *redshift* in B⁴⁴. Egli ribadì l'impossibilità di pronunciarsi con certezza sul reale significato del *redshift* da alcuni anni individuato a proposito di alcune nebulose. Non era ancora chiaro, in altre parole, come risolvere il dilemma cosmologico:

⁴⁰ Per la cosmologia di de Sitter, cfr. la tesi dottorale di Matteo Realdi, *Cosmology at the turning point of relativity revolution. The debates during the 1920's on the "de Sitter effect"*, Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Astronomia, Scuola di Dottorato di Ricerca in Astronomia, XXI ciclo (2006-2008), disponibile al sito http://paduaresearch.cab.unipd.it/2092/2/Thesis_Realdi_Cosmology.pdf

⁴¹ Willem de Sitter, *Einstein's theory of gravitation and its astronomical consequences*, «MNRAS», 76 (1916), pp. 699-728; Willem de Sitter, *Einstein's theory of gravitation and its astronomical consequences. Second paper*, «MNRAS», 77 (1916), pp. 155-184; Willem de Sitter, *On Einstein's theory of gravitation and its astronomical consequences. Third paper*, «MNRAS», 78 (1917), pp. 3-28.

⁴² Cfr. de Sitter, *On Einstein's theory of gravitation and its astronomical consequences. Third paper*, p. 27.

⁴³ *Ibidem*, p. 28.

⁴⁴ Willem de Sitter, *On the curvature of space*, «Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen Proceedings», xx (1918), 1, pp. 229-243. *Ibidem*, p. 235.

About a *systematic* displacements towards the red of the spectra lines of nebulae we can, however, as yet say nothing with certainty. If in the future it should be proved that very distant objects have systematically positive apparent radial velocities, this would be an indication that the system *B*, and not *A*, would correspond to the truth. If such a systematic displacement of spectral lines should be shown not to exist, this might be interpreted either as pointing to the system *A* (...)⁴⁵.

Come indicato da Helge Kragh, i modelli desitteriani ingenerarono un dibattito internazionale tra matematici, teorici, fisici ed astronomi. Alexander A. Friedmann (1888-1925) e Georges E. H. J. Lemaître (1894-1966) a parte, nel 1922 il matematico Kornel Lanczos (1893-1974) derivò un primo modello non statico nel quale il raggio cosmico variava iperbolicamente in funzione del tempo⁴⁶. Nel 1923, egli si applicò anche al problema di un'eventuale singolarità matematica nell'Universo B di de Sitter, enfatizzando tuttavia che la presenza di un tale orizzonte di massa era solo apparente, legata alla scelta delle coordinate. Lanczos ebbe il merito di intuire che alcuni dei *redshifts* all'epoca rilevati fossero la manifestazione dell'effetto Doppler-Fizeau e non della gravità. Tentativi del genere non scardinarono la generale convinzione della staticità cosmica, ma si configurarono come semplici proposte di modifica dell'elemento lineare desitteriano per consentire che una o più componenti delle equazioni dipendessero dalla coordinata temporale⁴⁷. Non può trascurarsi il fatto, infine, che il modello desitteriano B poco si adattasse al Mondo reale, rappresentando esso un Cosmo nel quale poteva certamente esistere un *redshift*, ma che rimaneva privo di materia. Einstein criticò la proposta di de Sitter con la motivazione che in essa le proprietà dello spazio-tempo erano indipendenti dalla materia⁴⁸.

2.2.2 Gli avversari della relatività

*Storia di un genio*⁴⁹, intitola la copertina della rivista italiana di storia contemporanea «Millenovecento» del settembre 2004. La produzione cinematografica sulla vita e sulla ricerca di Albert Einstein è ricca e variegata; la sua immagine viene costantemente utilizzata nei documentari, nelle riviste e nei periodici scientifici. La figura dello scienziato dai capelli bianchi sparsi al vento, che fuma la pipa, scrive equazioni e sorride è ormai da tempo parte dall'immaginario collettivo quale rappresentazione per antonomasia della stravaganza dello scienziato moderno, serio e preciso ma umano. Lo stesso modo di dire "essere Einstein" equivale a paragonare qualcuno ad un genio. Dal 1919, Einstein divenne una celebrità internazionale grazie alla conferma della deflessione dei raggi luminosi. Non tutti si mostrarono però convinti della relatività, né delle prove a suo sostegno. Dopo la loro pubblicazione, i fondamenti della relatività generale e della nuova immagine del Cosmo furono oggetto anche di critica negativa e talvolta, essendo Einstein ebreo, anti giudaica. Allo scopo di fornire una panoramica sommaria del genere di opposizione europea e statunitense alla relatività negli anni Venti e Trenta, verranno esposti pochi esempi, riservando al prossimo capitolo il caso anti giudaico tedesco.

Negli Stati Uniti, la relatività generale suscitò un dibattito che coinvolse stampa, specialisti e divulgazione. Nelle pagine del «New York Times», uno dei quotidiani più famosi del pianeta, si poté assistere ad una polemica sulle teorie di Einstein, talvolta accusato di plagio⁵⁰. L'astronomo Thomas J. J. See (1886-1962) fu uno degli scienziati statunitensi maggiormente impegnati contro la

⁴⁵ *Ibidem*, p. 236. Corsivo nell'originale.

⁴⁶ Kornel Lanczos, *Bemerkung zur de Sitterschen Welt*, «PZ», XXIII (1922), 2, pp. 539-543.

⁴⁷ Helge Kragh, *Cosmology and controversy. The historical development of two theories of the universe*, Princeton, Princeton University Press, 1999², pp. 12-13.

⁴⁸ Jean-Pierre Luminet, *L'invenzione del big bang. Storia dell'origine dell'universo*, trad. it. di Laura Bussotti, Bari, Dedalo, 2006, p. 39.

⁴⁹ *Albert Einstein. Storia di un genio*, «Millenovecento. Mensile di storia contemporanea», III (2004), 23, copertina.

⁵⁰ Cfr. Arvid Reuterdaahl, *The origin of einsteinism: Prof. Reuterdaahl, replying to Mr. Bond, says that, in the absence of proofs of innocence, Einstein stands convicted of plagiarism*, «NYT», 12 August 1923, p. 8.

relatività. Nel 1925, egli scrisse che in essa erano rintracciabili almeno cento errori⁵¹. La comparsa di due pseudoscienze, la geometria non euclidea e la relatività, avrebbe generato confusione, quasi inoculato un veleno nella comunità scientifica internazionale, riferendosi See ad un «mental poison injected into contemporary thought, through the false doctrines put forth by Einstein and Eddington, and diffused everywhere by the misdirected zeal of the Royal Society, the Berlin Academy, and similar Scientific Societies»⁵². Solo grazie ad un'azione propagandistica compiacente la relatività poté superare ogni esame critico. L'inganno era stato eseguito ad arte: i sostenitori della relatività non avevano agito in ossequio alla verità, ma avevano profuso i loro sforzi per difendere a tutti i costi la nuova dottrina, disinformando il pubblico. Tra le nozioni fallaci comparivano anche quelle fondate su una geometria difettosa alla base delle «false doctrines of the Curvature of Space, and the Radius of World Curvature, neither of which has any real existence in Nature»⁵³. Eddington ed Einstein confusero i concetti di curvatura delle superfici nello spazio con la curvatura dello spazio stesso, in realtà assente; scorretto, poi, parlare di un raggio del Cosmo: era fallace ritenere che poiché un cerchio sulla superficie di una sfera ritornava su se stesso, anche lo spazio sarebbe dovuto ritornare su di sé. Fasulla pure la tesi di un Mondo quadridimensionale, suggestione che allontanava lo scienziato dall'Universo reale:

The Minkowski-Einstein treatment of time as a fourth dimensional coordinate (...) is thus strained, fictitious, and unnatural. It has no advantages whatever: but on the contrary, the enormous disadvantage of taking us from the World of Reality into that of the Imaginary. Natural Philosophy is not build through the path of the unreal. We clearly see this exemplified in the Principia of the illustrious Newton, 1686, where every precaution is taken to hold fast to experiments in the World of Reality, without going into unreal dreams and vain fictions⁵⁴.

La cosmologia relativistica constava nell'applicazione delle geometrie gaussiana e riemanniana allo spazio intero, applicazione che scalzava l'edificio euclideo, consolidato da più di duemila anni. Di fronte a tentativi di questo tipo era necessario adoperarsi per la confutazione della relatività, che implicava al tempo stesso la confutazione della geometria non euclidea e delle nozioni di curvatura e raggio dello spazio. Come See, altri studiosi statunitensi condividevano il genere di critica testé esposto, specificando ad esempio che data l'intangibilità dello spazio e del tempo era assurdo pensare di applicarvi una curvatura: «By no means can intangible space be curved. You can curve or warp a plank, but you can no more curve space than you can twist time»⁵⁵. A volte si mise in luce come le teorie di Einstein attirassero gente comune e stampa non tanto per la verità in esse contenuta, ma per la loro novità: da sempre, infatti, gli uomini erano morbosamente incuriositi dalle profezie e dalle possibili rivoluzioni nel campo del sapere⁵⁶. Secondo Charles L. Poor (1866-1951), docente di astronomia, molte predizioni einsteiniane erano imputabili all'incompletezza delle trasformazioni matematiche adottate, nonché all'illogica interpretazione delle formule ottenute⁵⁷. Se davvero la curvatura dei raggi luminosi in vicinanza del Sole era causata dalla curvatura dello spazio, Einstein avrebbe dovuto spiegare come il Sole potesse agire su un'entità intangibile come quella spaziale. A detta dell'ingegnere russo-statunitense George de Bothezat (1882-1940), le fantasie del fisico tedesco potevano essere considerate vere solo a causa della crisi dei fondamenti della scienza e dell'indebolimento dello spirito scientifico critico verificatosi dopo la Grande Guerra: «The only ground which I can find for such easy acceptance of Einstein's more than questionable conceptions, in some quarters of the scientific world—much fewer than the fanatical

⁵¹ Thomas J. J. See, *Researches in non-euclidian geometry and the theory of relativity*, Mare Island (California), Microform: State or province government publication, 1925.

⁵² *Ibidem*, p. 2.

⁵³ *Ibidem*, p. 3. Sottolineature nell'originale.

⁵⁴ *Ibidem*, p. 53. Sottolineature nell'originale.

⁵⁵ Leander A. Redman, *The Einstein delusion and other essays*, San Francisco, Bruce Brough Press, 1926, p. 17.

⁵⁶ *Ibidem*, p. 57.

⁵⁷ Charles L. Poor, *What Einstein really did*, «Scribner's Magazine», LXXXVIII (1930), 5, pp. 523-538.

followers of Einstein want us to believe—is *the weakening of the critical spirit in Science produced by the Great War*⁵⁸.

Anche in Gran Bretagna, regno di Eddington, uno dei principali alleati di Einstein, si sollevò qualche voce critica nei confronti della relatività. La relatività venne accusata di essere contraria al senso comune⁵⁹, misteriosa e ambigua⁶⁰. Secondo il fisico, ingegnere e giornalista irlandese-australiano Arthur A. Lynch (1861-1934), le dottrine di uno spazio curvo e dell'unificazione di tempo e spazio erano assurde: «(...) the whole doctrine is not merely false, it is absurd. To say that space is curved is as ridiculous as to say that a blackboard is parabolic because a parabola can be drawn on it»⁶¹. Non giovava alla reputazione di una proposta scientifica ammettere dogmi o asserzioni non dimostrate come quella dell'invarianza della velocità della luce: rispetto a questo, tutti gli altri postulati – compresa la curvatura del Cosmo – erano fantasie incidentali. Nessuna dimostrazione, nessun sostegno empirico, non una traccia a favore della relatività: che cosa ne rimaneva? «Einstein is not either an original nor a profound thinker. The theory he has elaborated has started with an illusory conception, and in order to sustain that there has been introduced a scaffolding of false science; the so-called verifications are futile to absurdity; the theory is not one that opens up new visions, and that may be, step by step, rendered precise and adaptable to the development of science; it is in its essence false and barren»⁶². Nella seconda metà degli anni Trenta, il fisico e filosofo naturale inglese Herbert Dingle (1890-1978), Presidente della *Royal Astronomical Society* dal 1951 al 1953, si spinse sino a polemizzare contro la tendenza “cosmolatrica” coeva, scaturita a suo giudizio dalla relatività e simile ad una sorta di aristotelismo moderno⁶³. Fallace la convinzione che la relatività potesse essere applicata all'Universo nel suo complesso. Da qui provenivano i dogmi della nuova astronomia, l'imposizione al Cosmo intero di principi non empiricamente giustificati, quali omogeneità e isotropia. Dingle fu assai severo nei confronti della nuova scienza celeste internazionale:

(...) the bewildered physical world came to imagine a necessary association between relativity and cosmology and, believing where it could not prove, extended to the cosmical speculations the scientific sanction which had been earned only by the underlying system of mechanics. This was a mistake (...) How, then, is applied to the universe? Simply by making assumptions, which by now have become dogmas. It assumed that the universe is homogeneous. Why? Because the possible alternatives, being infinitely numerous, must be ignored if we are to make our speculations definite. It is assumed that the universe is isotropic for the same reason. It is assumed that the characteristics of the possibly infinitesimal region we have observed are not merely local but also are copied by all that we have not observed. Why? Because that assumption brings the universe within the scope of our mathematical attainments⁶⁴.

Non era intenzione di Dingle invalidare il ruolo dell'ipotesi, ma solo richiamare l'attenzione su quale dovesse essere il fondamento della scienza: osservazione o immaginazione? Qualora si fosse privilegiata troppo la seconda, si sarebbe finito per costruire una pseudoscienza.

Nemmeno nel Regno d'Italia astronomi e stampa si sottrassero al dibattito sulla relatività. Tra gli oppositori di Einstein vi fu il sacerdote matematico e astronomo Giovanni Boccardi (1859-1936), nel 1906 fondatore della Società Astronomica Italiana e membro della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei. In un articolo comparso nel quotidiano «La Stampa» del 28 settembre 1921, egli

⁵⁸ George de Bothezat, *Back to Newton. A challenge to Einstein's theory of relativity*, New York, G. E. Steichert & Co., 1936, p. 116. Corsivi nell'originale.

⁵⁹ *Repudiation of common sense by the new physics*, «Current opinion», LXIV (1918), 6, pp. 406-407.

⁶⁰ S., *An abstruse theory*, «The Athenaeum. A journal of literature, science and the arts», 4723 (1920), pp. 621-622.

⁶¹ Arthur A. Lynch, *The bubble of relativity*, «English Review», 26 (1932), pp. 650-659. *Ibidem*, p. 652.

⁶² *Ibidem*, pp. 658-659.

⁶³ Herbert Dingle, *Modern Aristotelianism*, «Nature», CXXXIX (1937), 3523, pp. 784-786.

⁶⁴ *Ibidem*, p. 785.

difese l'astronomia tradizionale⁶⁵, spiegando di parlare nelle vesti di un rappresentante degli astronomi italiani che aveva scelto di rivolgersi direttamente al pubblico per lanciare l'allarme: la sostituzione della scienza classica con un modo di procedere fondato sulle ipotesi, sul matematismo e sul dogma della relatività, che si assumeva come teoria comprovata solo perché concorde con alcuni dati empirici.

(...) il torto degli einsteinisti partigiani di Einstein è di voler passare dalle ipotesi alla realtà, di dar corpo ai fantasmi (...) secondo Einstein e i suoi seguaci, sarebbe lo studio della matematica più astrusa che ci condurrebbe alla conoscenza esatta della natura! (...) Ma si dice: "I fatti danno ragione ad Einstein (...) Dunque la teoria di Einstein è la vera". Adagio! Il fatto che con una ipotesi si può spiegare un solo fra una classe di fenomeni, non dice affatto che quella ipotesi rappresenta la verità⁶⁶.

Il 13 ottobre successivo, Boccardi parlò di un'autentica sovversione della scienza, quasi una trasposizione in campo scientifico del disordine sociale coevo: «Io devo esprimere il mio pensiero, l'impressione che mi fa questo sovversivismo nella scienza: a me sembra che si trasporti nel campo scientifico quel disordine, quella piaga che deploriamo nel campo sociale»⁶⁷. L'applicazione del matematismo relativistico all'Universo da parte degli 'einsteinisti' avrebbe sconvolto la cosmologia newtoniana:

Il torto degli einsteinisti è di passare dagli edifici analitici di formole matematiche ai fenomeni naturali, ai fatti, e noi astronomi, avvezzi a metterci in relazione con il mondo esteriore, deploriamo che così, alla chetichella, in quindici anni, si sia montata una intera impalcatura, mentre a gran voce, con un chiasso assordante, ci si voglia poi far piegare dinanzi al fatto compiuto. È chiaro? Comprendono i profani? (...) gli astronomi del mondo intero protestano contro l'imposizione che si vuol far loro subire (...) in astronomia non si aveva proprio nessun bisogno della nuova teoria: ma invece gli einsteiniani, passando dalle formole alla vera natura delle leggi del cosmo, dando corpo ai fantasmi, hanno voluto trarre tutte le conseguenze possibili dalle nuove ipotesi meccaniche e.. sono andati a smuovere quel pilastro che è la legge di Newton. Secondo la detta ipotesi, lo spazio è curvo⁶⁸.

Che cosa ne sarebbe stato delle nuove generazioni di studenti?

Il pubblico comprenderà il mio allarme, perché, a dirne una, dacché ha cominciato a diffondersi la teoria di Einstein, sono cresciute a dismisura le lettere e pubblicazioni che mi giungono da parte di.. infelici, i quali pretendono che gli astronomi non conoscano il vero sistema del mondo. Io mi domando con quale coraggio ci presenteremo ai nostri studenti per dir loro che, dopo tanti studi e ricerche, dopo mucchi di calcoli astronomici, i quali mostrano il pieno accordo fra la legge di Newton e l'osservazione, siamo oggi costretti a dire: *Ignoramus!* (...) In conclusione noi vogliamo che si applichi al nostro caso la teoria di Monroe, e diciamo agli einsteinisti: se volete dar corpo ai fantasmi e far passare mezzi algebrici per leggi della natura, accomodatevi, teneteveli per voi, ma lasciate.. l'astronomia agli astronomi!⁶⁹.

Altri astronomi italiani si opposero ad alcuni aspetti della relatività, come la costanza della velocità della luce: tra questi Michele La Rosa (1880-1933), membro corrispondente dell'Accademia dei Lincei, ordinario dell'Accademia Nazionale delle Scienze e dal 1932 Rettore dell'Università di Palermo⁷⁰. Negli anni Venti un polemista si spinse sino ad auspicare un ritorno al sistema geocentrico-tolemaico⁷¹. Caratteristica delle opere divulgative di critica alla relatività di quel

⁶⁵ Giovanni Boccardi, *In difesa della legge di Newton (A proposito della teoria di Einstein)*, «La Stampa», 28 settembre 1921, p. 3.

⁶⁶ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

⁶⁷ Giovanni Boccardi, *Il procedimento logico della teoria di Einstein e l'allarme degli astronomi*, «La Stampa», 13 ottobre 1921, p. 3.

⁶⁸ *Ibidem*.

⁶⁹ *Ibidem*. Corsivo nell'originale.

⁷⁰ Cfr. Michele La Rosa, *Prove astronomiche contrarie alla "teoria della relatività"*, «Sociedad Científica Argentina. Anales», 100 (1925), pp. 85-100.

⁷¹ Carlo Ungania, *Einstein e la sua relatività. Esame critico. L'errore copernicano*, Bologna-Trieste, Licino Cappelli Editore, 1922.

periodo era l'opposizione al modello di un Universo finito ma illimitato, difficilmente visualizzabile, e al matematismo: «Tutte queste cose ci sembrano affatto vacue ed oziose come oziosi e assurdi gli argomenti delle Curve, (...) dello Spazio-Tempo quadridimensionale, dell'Universo finito ma illimitato e tante altre cose che se possono eccitare la discussione fra i dotti non fanno d'altra parte che scombussolare i poveri e deboli cervelli aventi la veduta più corta di una spanna, motivo per cui essi non sanno più conoscere il Vero dal Falso (...)»⁷². E ancora: «(...) le Formole dell'Einstein sono appunto le chiavi del successo della sua Teoria che nessuno avrebbe presa in considerazione qualora fosse mancata di esse»⁷³. Non mancarono critici secondo i quali la relatività aveva distrutto l'unità dell'Universo, smembrandolo in una molteplicità di sistemi spaziotemporali separati: «L'universo perde così la sua unità: ogni sistema di riferimento è un universo a sé (...) Lo spazio assoluto era il vincolo dell'unità universale: infranta questa unità il moto assoluto viene destituito d'ogni significato. La teoria einsteiniana dà, ad ogni osservatore, la *conoscenza fisica del proprio sistema*, ma circa la *conoscenza fisica* del complesso degli altri sistemi essa (...) è evidentemente una rappresentazione *agnostica* del cosmo»⁷⁴. Altrove, la relatività e la cosmologia relativistica vennero non solo criticate, ma apertamente derise:

La *trovata* del mondo *finito* e *illimitato* chiude degnamente la commedia (...) Voi ne capite qualche cosa? Beati voi, io non capisco niente (...) Un momento! capisco una cosa; ed è che l'A. qui prende una delle sue solite *gaffes* (...) L'A. non ammette uno spazio infinito vuoto, ma tutto pieno di materia; sicché si deve dire della materia quello che si dice del vuoto: dove finisce? (...) si dovrebbe rispondere che la si deve credere infinita per un inganno; cioè per la nostra ignoranza. Ma questa non è la soluzione del problema dell'infinito. Il moto, secondo l'A., non sarebbe per natura rettilineo, ma curvilineo. Ma non si capisce il perché. Non certo per influenza della vicinanza di masse, poiché allora il vento dovrebbe girare intorno alle piante, l'acqua alle pile dei ponti. Né si può invocare l'attrazione newtoniana, che non avrebbe senso per l'A. Non l'ottica, poiché l'osservatore dovrebbe essere perennemente in moto accelerato. Se poi il moto è curvo per virtù propria è da chiedersi quale sia il valore del raggio della curva, e per quale capriccio il Padre Eterno l'ha stabilito⁷⁵.

Durante un ipotetico esame sulla cosmologia relativistica, così avrebbe dovuto rispondere lo studente esemplare:

- Rispondete: che cosa intendete per confini del *cosmos*?
- Per confini del *cosmos* intendo una limitazione illimitata.
- Bene. E sapreste dirmi che intendete con ciò?
- Per *cosmos* limitato e. non limitato intendo quella cosa che capiscono solo coloro che non capiscono niente.
- Dieci⁷⁶.

Neanche in Francia, infine, la relatività passò indenne da obiezioni varie. Tra le critiche, quelle ordinarie contro la curvatura dello spazio⁷⁷. Anche ad alcuni critici francesi sembrava paradossale il pensiero di un Cosmo finito ma illimitato. Altre volte si consideravano assurdi pure il rapporto tra massa ed energia e la dilatazione del tempo. Se si fosse dato retta alla relatività, riteneva qualcuno, si sarebbe dovuto rinunciare ad ogni certezza conoscitiva⁷⁸. Non mancarono polemisti che si chiesero fino a che punto fosse lecita la creazione di una cosmologia matematica fondata sull'applicazione della relatività al Mondo e che sembrava condurre ad esiti vaghi, dal sapore quasi metafisico e sicuramente dogmatico. Così, in un testo del 1923 si legge:

⁷² *Ibidem*, p. 146.

⁷³ *Ibidem*, p. 154.

⁷⁴ Mario Crenna, *Considerazioni critiche sulla teoria della relatività einsteiniana*, «Accademia di scienze, lettere e belle arti di Palermo. Atti», XVI (1931), serie 3, pp. 131-144. *Ibidem*, p. 137. Corsivi nell'originale.

⁷⁵ Giuseppe Casazza, *Einstein e la commedia della relatività*, Milano, Bietti, 1923, pp. 149-151. Corsivi nell'originale.

⁷⁶ *Ibidem*, p. 156. Corsivo nell'originale.

⁷⁷ Cfr. Jean Le Roux, *La courbure de l'espace*, «Académie des Sciences. Paris. Comptes rendus», 174 (1922), pp. 924-927. Cfr. anche Raymond Leredu, *La théorie d'Einstein ou la piperie relativiste*, Lille, Douriez-Bataille, 1928.

⁷⁸ François Jean-Desthieux, *L'Incroyable Einstein. Ses théories scientifiques et leurs conséquences*, Paris, Éditions du Carnet-Critique, 1922.

(...) nous avons acquis, peu à peu, la conviction que M. Einstein lui-même n'a pas une conception nette et claire de ce qu'il propose. Son « espace sphérique » reste dans la vague comme le « Royaume des Cieux ». M. Einstein confesse que son « Univers » n'est, en somme, que le produit de son « imagination » (...) Tout cela est certainement fort intéressant au point de vue de l'*imagination* ; mais on voudra bien nous concéder que ce n'est pas très sérieux au point de vue scientifique. Pour la Science, la description einsteinienne de l'*Univers* n'a pas plus d'importance que la magistrale vision poétique de l'*Empyrée* de Dante⁷⁹.

I sostenitori della relatività, compresi Eddington e de Sitter, sarebbero vittime della loro stessa immaginazione. Il capo di codesta scuola, Einstein, possiederebbe qualcosa in comune con Karl H. Marx (1818-1883): la fantasia giudaico-orientale⁸⁰.

2.2 Un problema in sospenso: il *Great Debate*. Una sola o molteplici galassie?

Negli anni Venti del Novecento, una delle questioni in sospenso da ormai molto tempo non aveva ancora trovato risposta: la Via Lattea era l'unica galassia esistente? Il 26 aprile 1920, la *National Academy of Sciences* di Washington D.C. ospitò un evento scientifico, poi denominato *Great Debate*, nel quale si fronteggiarono i rappresentanti delle due posizioni alternative sugli interrogativi menzionati: Harlow Shapley (1885-1972), dell'osservatorio di Mount Wilson (California), a capo della delegazione che identificava la Via Lattea con l'Universo materiale e le nebulose come sue parti integranti e Heber D. Curtis (1872-1942), dell'osservatorio Lick (California), a capo della delegazione per la quale le nebulose erano galassie indipendenti. Le tesi sostenute durante il dibattito⁸¹ rivelano i limiti dell'astronomia osservativa dell'epoca, che non permise di risolvere la controversia. Facendo riferimento ad alcuni dati, Shapley stimò in 300.000 a.l. il diametro complessivo della Via Lattea, valore sufficiente ad includere gli ammassi stellari più distanti, che egli situava a 200.000 a.l., mentre il Sole si trovava a 50.000 a.l. dal centro galattico. Il problema della comunicazione strumentale coeva non passò inosservato:

But even if spirals fail as galactic systems, there may be elsewhere in space stellar systems equal to or greater than ours—as yet unrecognized and possibly quite beyond the power of existing optical devices and present measuring scales. The modern telescope, however, with such accessories as high-power spectroscopes and photographic intensifiers, is destined to extend the inquiries relative to the size of the universe much deeper into space, and contribute further to the problem of other galaxies⁸².

Curtis replicò che fra tutti gli oggetti fino a quel momento accessibili agli strumenti, le nebulose a spirale costituivano un'eccezione. Raggruppate ai poli della Via Lattea, esse sembravano una classe di oggetti a parte per forma, distribuzione e velocità, tratti distintivi non comuni ad entità localizzate con certezza all'interno della Galassia. L'astronomo situava gli 'universi-isola' (*island universes*) a 500.000-10.000.000 a.l. Il fatto che le spirali fossero visibili soprattutto nelle zone presso le quali la concentrazione stellare era minore, ovvero ai poli della Via Lattea, rendeva difficile inserirle in uno schema di evoluzione stellare locale. Il loro spettro, inoltre, era proprio del tipo che ci si poteva attendere da sistemi stellari indipendenti. Se le spirali non erano visibili nel piano equatoriale della Galassia, ciò poteva dipendere dalla presenza di materia occultante in quella regione, caratteristica della quale molte altre nebulose parevano recar traccia. Con il senno di poi, Curtis stava sostenendo la spiegazione esatta, ma sbagliava nella stima del diametro della Via Lattea, alla quale attribuiva valore di circa 30.000 a.l. In un passaggio del suo contributo, Curtis menzionò la vastità

⁷⁹ Christian Cornelissen, *Les hallucinations des einsteiniens*, Paris, Librairie Scientifique Albert Blanchard, 1923, pp. 67-68. Corsivi e virgolette nell'originale.

⁸⁰ «M. Einstein nous fait souvent penser, dans l'élaboration de ses idées et intuitions, à Karl Marx, avec qui il a encore de commun la brillante imagination judéo-orientale». *Ibidem*, p. 82.

⁸¹ Harlow Shapley, Heber D. Curtis, *The scale of the universe*, «Bulletin of the National Research Council», II (1921), 11, pp. 171-217.

⁸² *Ibidem*, p. 193.

dell'Universo, tale da poter svelare scenari inediti rispetto al passato: «I hold (...) that the spirals are not intra-galactic objects but island universes, like our own galaxy, and that the spirals, as external galaxies, indicate to us a greater universe into which we may penetrate to distances of ten million to a hundred million light-years»⁸³.

Negli anni del *Great Debate*, la spettroscopia⁸⁴ si stava affinando sempre più. La prima misurazione spettroscopica di una stella era stata eseguita nel 1868 dall'astronomo inglese William Huggins (1824-1920). Sotto la direzione di Edward Pickering (1846-1919), l'osservatorio americano di Harvard aveva ottenuto importanti risultati, soprattutto grazie al *team* femminile reclutato appositamente dal direttore per realizzare un approfondito programma di analisi fotografica celeste. Tra i nomi più celebri delle donne assunte da Pickering, emergono quello di Annie J. Cannon (1863-1941), che introdusse la scala di misurazione della temperatura delle stelle, a tal scopo divise in classi (O, B, A, F, G, K, M), in base alla luminosità, e di Henrietta S. Leavitt (1868-1921), che fornì un metodo per la misurazione delle distanze delle nebulose. Interessata alle cefeidi, un particolare tipo di stella variabile in splendore, ella scoprì una relazione tra luminosità delle stelle e loro periodo di variazione: maggiore la luminosità della cefeide, maggiore il periodo tra due picchi massimi di luminosità. Ipotizzando la validità universale di codesto rapporto, era possibile confrontare due cefeidi e calcolarne la distanza dalla Terra: qualora tali astri si fossero trovati in diverse regioni ma avessero posseduto analoghi periodi di pulsazione, essi avrebbero dovuto brillare con la stessa luminosità. Se una delle stelle appariva tre volte più debole dell'altra, essa era tre volte più lontana. L'equazione esprime la relazione indicata assunse la forma $M_V = -2.87 \log P - 1.40$, ove M_V rappresenta la magnitudine assoluta⁸⁵, P il periodo della variazione. Noto il periodo, la distanza può ricavarsi a partire dalla magnitudine apparente⁸⁶ mediante $M_V = m - 5 \log d + 5$, ove d rappresenta la distanza in *pcs*. Sfortunatamente, quando Gösta Mittag-Leffler (1846-1927), matematico dell'Accademia Reale Svedese delle Scienze, decise di proporre la nomina di Leavitt per il Nobel nel 1924, egli scoprì che l'astronoma era deceduta qualche anno prima⁸⁷. L'eredità di Leavitt venne raccolta da altri scienziati, tra i quali il danese Ejnar Hertzsprung (1873-1967) e lo statunitense Henry N. Russell (1877-1957) che, in maniera indipendente, analizzarono la relazione tra la magnitudine assoluta delle stelle e la loro classe spettrale⁸⁸, costruendo un apposito diagramma.

⁸³ *Ibidem*, p. 217.

⁸⁴ La spettroscopia si occupa delle proprietà della luce dipendenti dalla sua lunghezza d'onda. In base alla fonte analizzata, possono aversi tre tipi di spettro: continuo, per l'analisi della luce emessa da un solido, un liquido od un gas ad elevata pressione portati all'incandescenza; ad emissione, nel caso della luce emessa da un gas incandescente a bassa pressione; di assorbimento, se si studia la luce che passa attraverso un gas a bassa pressione, passaggio che provoca la sottrazione di determinate lunghezze d'onda dallo spettro luminoso continuo. Lo spettro della maggior parte delle stelle è di assorbimento. Ogni elemento chimico esistente in forma di gas origina un determinato insieme di righe spettrali. Analizzando la luce degli astri mediante lo spettroscopio, si osservano numerose righe scure: il confronto di queste ultime con quelle degli spettri ottenuti in laboratorio dallo studio degli elementi chimici noti, permette di risalire alla composizione stellare. In spettroscopia si deve tener conto del fatto che se aumenta la temperatura superficiale di irradiazione, aumenta la quantità totale di energia emessa dal corpo, e che se aumenta la temperatura, aumenta la parte di energia irradiata nella forma di radiazione a lunghezze d'onda minore. Ciò premesso, una stella che emetta radiazione blu – cioè a bassa lunghezza d'onda – è più calda di una stella gialla o di una rossa, a lunghezze d'onda maggiori.

⁸⁵ Luminosità intrinseca di un oggetto celeste, misurata sulla base di una scala nella quale quanto minore è il valore numerico, che può assumere segno negativo, tanto maggiore è detta luminosità. Tecnicamente, essa rappresenta la magnitudine apparente posseduta da un oggetto qualora si trovasse alla distanza convenzionale di 10 *pcs*.

⁸⁶ Luminosità di un oggetto per come essa appare dalla Terra.

⁸⁷ Singh, *Big Bang*, pp. 238-239.

⁸⁸ Il colore di una stella è legato in primo luogo alla sua temperatura superficiale. Le stelle molto calde, con temperatura in superficie superiore ai 30.000°C, emettono la maggior parte di radiazione sottoforma di luce a lunghezza d'onda corta, apparendo perciò blu o bianche. Le stelle rosse possiedono una temperatura superficiale inferiore ai 2.800°C, apparendo di tal colore in virtù di una più ampia lunghezza d'onda. Le stelle con temperatura superficiale media, 4.700-5.700°C, appaiono gialle. Il Sole ne è un esempio.

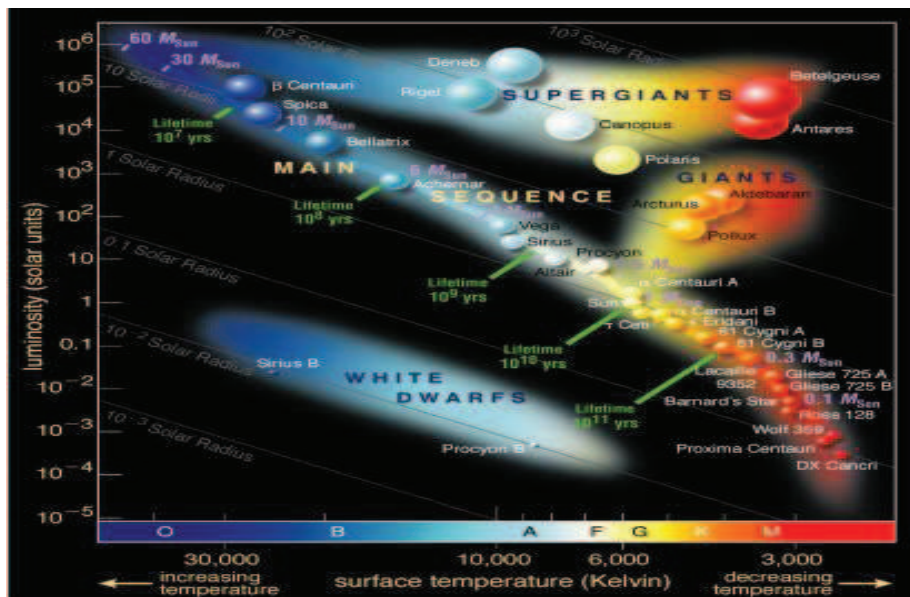


Diagramma Hertzsprung-Russell.

Fonte: <http://www.universetoday.com/wp-content/uploads/2009/02/hrdiagram.jpg>

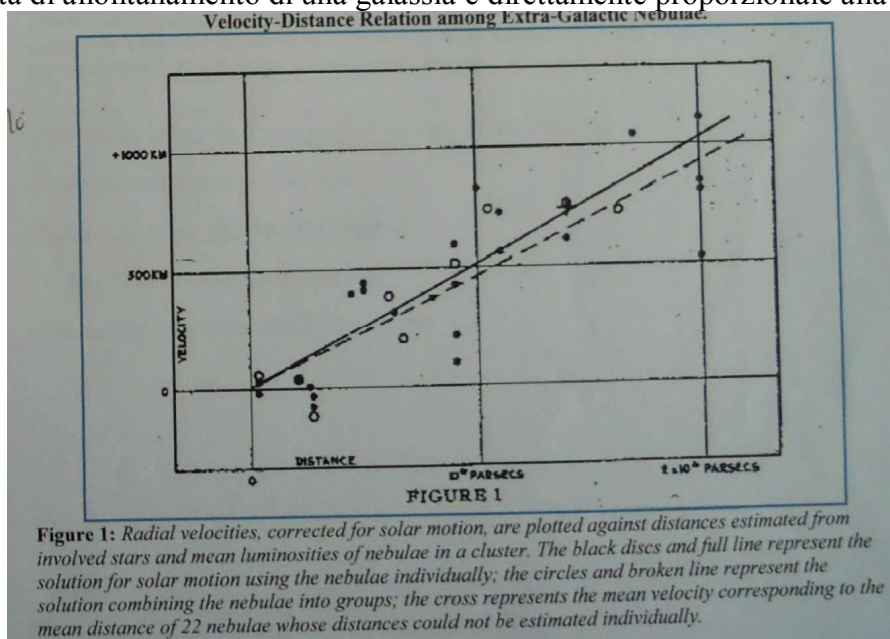
Il diagramma Hertzsprung-Russell riporta in ascissa la classe spettrale e in ordinata la magnitudine assoluta. Le stelle non risultano distribuite a caso, ma seguono una tendenza naturale; la maggior parte di esse ricade nella fascia detta sequenza principale (*main sequence*). Le stelle più calde della sequenza sono anche le più luminose. Temperatura a parte, la luminosità stellare è legata pure alla massa: le stelle della sequenza principale sono conseguentemente disposte in ordine decrescente, da quelle blu più calde e a massa maggiore, a quelle rosse più fredde e a massa minore. Al di sopra della diagonale si trova il gruppo delle giganti rosse e delle supergiganti. Al di sotto della sequenza principale compare un gruppo di stelle meno luminose, ma con temperatura eguale: le nane bianche.

I progressi testé indicati rappresentarono la base per le analisi di un giovane astronomo americano versato nella *boxe*, laureato in giurisprudenza, giunto a Mount Wilson nel 1916: Edwin P. Hubble (1889-1953). Lo scienziato si trovava ivi in una posizione scomoda, dato che aderiva alla tesi di Curtis ma era circondato da sostenitori della Via Lattea come unica galassia esistente, a partire da Shapley, il Direttore. La fortuna premiò le fatiche di Hubble nel 1923, quando in una lastra fotografica della Nebulosa di Andromeda egli rinvenne una cefeide. Grazie alla relazione periodo-luminosità, era ora possibile calcolare la distanza di Andromeda: la variabile individuata era settemila volte più luminosa del Sole; confrontandone luminosità assoluta e apparente, Hubble trovò un valore di circa 900.000 a.l. Poiché si stimava che la Via Lattea avesse un diametro di massimo 100.000 a.l., la nebulosa non poteva trovarsi al suo interno. Nei mesi successivi, l'astronomo ottenne fotografie di altre cefeidi in Andromeda e altrove. Fu Henri Russell a rendere noti i risultati di Hubble il primo gennaio 1925, durante un'assemblea congiunta a Washington dell'*American Astronomical Society* e dell'*American Association for the Advancement of Science*. Salvo qualche resistenza, l'opinione sulla Via Lattea come unica galassia venne in poco tempo abbandonata completamente.

2.4 Il dato empirico epocale: il *redshift*

Mentre si discuteva sulla natura delle nebulose e sulla cosmologia relativistica, gli astronomi proseguivano con le osservazioni celesti. In Arizona, presso l'osservatorio Lowell di Flagstaff, Vesto M. Slipher (1875-1969) era impegnato con alcuni colleghi in un programma di analisi spettroscopica delle *nebulae* dal 1912. Osservando e analizzando la luce di Andromeda, Slipher si rese conto che essa presentava uno spostamento verso il blu (*blueshift*), corrispondente ad una

velocità di -300 km/s. Il valore negativo indicava un avvicinamento della nebulosa alla Terra⁸⁹. Nel corso degli anni Slipher ampliò la mole dei suoi dati, tanto da avere a disposizione, nel 1917, un campionario di circa trenta galassie⁹⁰. La maggior parte di esse – 36 su 41 – rivelava una velocità positiva, «implying the nebulae are receding»⁹¹ alla media di 500 km/s. Il *redshift* dominava: Andromeda era una delle poche eccezioni. Successivamente, Hubble e Milton L. Humason (1891-1972), inizialmente assunto a Mount Wilson come semplice custode perché privo di istruzione astronomica, ma dotato di un talento tecnico naturale che lo rese indispensabile, allargarono il campionario. Entro il 1929, l'eroe del *Great Debate* e Humason possedevano i valori di 46 galassie, per più di metà delle quali era stata stabilita una distanza individuale precisa. Hubble collocò i dati in un grafico, ponendo a confronto *redshift* e distanza delle 24 galassie per le quali quest'ultima era stata calcolata. Così facendo, egli individuò la relazione oggi nota come legge di Hubble, per la quale la velocità di allontanamento di una galassia è direttamente proporzionale alla sua distanza⁹².



Il grafico di Hubble del 1929.

Fonte: Hubble, *A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae*.

In questo contesto, il *redshift* venne inteso come manifestazione dello spostamento Doppler-Fizeau, il che di per sé non implicava l'espansione dello spazio, ma solo una recessione delle galassie. Hubble presentò i suoi risultati durante un'assemblea della *National Academy of Sciences*, commentando così il grafico:

The results establish a roughly linear relation between velocities and distances among nebulae for which velocities have been previously published, and the relation appears to dominate the distribution of velocities. In order to investigate the matter on a much larger scale, Mr. Humason at Mount Wilson has initiated a program of determining velocities of the most distant nebulae that can be observed with confidence. These, naturally, are the brightest nebulae in clusters of nebulae (...) The outstanding feature (...) is the possibility that the velocity-distance relation may represent the de Sitter effect (...) In the de Sitter cosmology, displacements of the spectra arise from two sources, an apparent slowing down of atomic vibrations and a general tendency of material particles to scatter⁹³.

⁸⁹ Vesto M. Slipher, *The radial velocity of the Andromeda nebula*, «Lowell Observatory Bulletin», 1 (1913), pp. 56-57.

⁹⁰ Vesto M. Slipher, *Radial velocity observations of spiral nebulae*, «The Observatory», 40 (1917), pp. 304-306.

⁹¹ Vesto M. Slipher, *Nebulae*, «Proceedings of the American Philosophical Society», 56 (1917), pp. 403-409.

⁹² La legge di Hubble assume la forma $v = H_0 \cdot d$, ove v è la velocità della galassia, d la sua distanza dalla Terra, moltiplicata per la costante di Hubble indicata con H_0 . La velocità viene indicata in km/s, la distanza in *Mpc*. Adottando 558 km/s • *Mpc*, Hubble avrebbe stimato l'età dell'Universo in 1.8 miliardi di anni.

⁹³ Edwin P. Hubble, *A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae*, «PNAS(USA)», XL (1929), 3, pp. 168-173. *Ibidem*, p. 173.

Non è corretto sostenere che Hubble sia il padre della teoria dell'Universo in espansione o del *Big Bang*: negli anni Trenta, infatti, egli si sarebbe più volte mostrato scettico nei confronti della cosmologia dinamica. Nel contributo del 1929, Hubble si limitò, da puro osservatore, a porre a confronto il *redshift* proposto da de Sitter nel 1917 e le osservazioni.

3. E se l'Universo si espandesse?

3.1 La proposta teorico-matematica di Alexander Friedmann

Tappa obbligata per i manuali che si occupano di storia dell'astronomia è la figura di Friedmann, che non fu né un astronomo né un cosmologo. Non è nemmeno dato sapere se egli praticasse osservazioni celesti. I suoi contributi matematico-cosmologici rappresentarono tuttavia il punto di partenza per una nuova concezione dell'Universo. Nato a San Pietroburgo nel 1888, Friedmann fu uno scienziato poliedrico: matematico, climatologo, esperto di idrodinamica, meccanica e relatività, impegnato sul fronte della Grande Guerra con numerosi voli di ricognizione, asceso nel 1925 ad un'altitudine di 7.400 m per condurre esperimenti sui vortici atmosferici. Friedmann fu uno dei primi ad occuparsi dello studio e dell'insegnamento della relatività generale in Unione Sovietica⁹⁴, assieme a Vsevolod K. Frederiks (1885-1944), fisico sovietico di origini polacche con il quale nei primi anni Venti tenne seminari presso la Facoltà di Fisica e Meccanica di Pietrogrado. Mentre Frederiks prediligeva il lato fisico della relatività generale e insisteva meno sulle formulazioni matematiche, Friedmann prendeva in considerazione soprattutto queste ultime, come testimoniato molti anni dopo da un suo ex-studente di fama internazionale: il fisico sovietico Vladimir A. Fok (1898-1974)⁹⁵. Era obiettivo di Friedmann e Frederiks pubblicare una monografia sulla relatività, della quale, a causa della scomparsa prematura del primo, uscì un unico volume nel 1924. Friedmann è oggi noto *in primis* per la pubblicazione di due contributi cosmologici nel 1922 e nel 1924, più un libro semi-divulgativo sull'Universo affrontato da un punto di vista matematico nel 1923. Gli articoli del 1922 e del 1924 vennero pubblicati nella tedesca «Zeitschrift für Physik», grazie alla traduzione dal russo al tedesco effettuata da Fok. È possibile che Friedmann abbia optato per la «Zeitschrift für Physik» e non per una rivista russa nell'intento di rivolgersi ad un pubblico più vasto, forse nella speranza di raggiungere Einstein in persona, sulla cui teoria della relatività la sua proposta era basata. Difficilmente un articolo pubblicato in russo nel Paese della Rivoluzione avrebbe attirato l'attenzione internazionale. Ad ogni modo la «Zeitschrift», veicolo scientifico prestigioso, non ebbe problemi a pubblicare i contributi del matematico russo.

⁹⁴ In una prefazione ad un'opera sulla relatività datata novembre 1922 e pubblicata dal fisico Yakov I. Frenkel, questi asserisce che la sua sarebbe la prima pubblicazione non divulgativa sulla relatività in lingua russa. Cfr. Eduard A. Tropp – Viktor Y. Frenkel – Arthur D. Chernin, *Alexander A. Friedmann: The man who made the universe expand*, Cambridge, Cambridge University Press, 1993, p. 115.

⁹⁵ Vladimir A. Fok, *The researches of A. A. Fridman on the Einstein theory of gravitation*, «SPU», VI (1964), 4, pp. 473-474. «I have a lively recollection of the reports by Frederiks and Fridman. They were in different styles: Frederiks had a deep understanding of the physical side of the theory, but did not like mathematical calculations, while Fridman put the emphasis not on the physics, but on the mathematics. He strove for mathematical rigor and gave great importance to the complete and precise formulation of the initial hypotheses». *Ibidem*, p. 473.



Alexander A. Friedmann

Fonte: Tropp – Frenkel – Chernin, *Alexander A. Friedmann: The man who made the universe expand*.

In *Über die Krümmung des Raumes*⁹⁶, Friedmann presenta soluzioni non statiche delle equazioni relativistiche, nelle quali il modello cilindrico di Einstein e quello di de Sitter si configurano come casi particolari derivati da assunti generali. Oltre a questi, sono però possibili soluzioni nelle quali la curvatura dello spazio non varia rispetto alle coordinate spaziali, ma a quella temporale: «Das Ziel dieser Notiz ist, erstens die Ableitung der Zylinder- und Kugelwelt (als spezielle Fälle) aus einigen allgemeinen Annahmen, und zweitens der Beweis der Möglichkeit einer Welt, deren Raumkrümmung konstant ist in bezug auf drei Koordinaten, die als Raumkoordinaten gelten, und abhängig von der Zeit, d.h. von der vierten – der Zeitkoordinate»⁹⁷. Due classi di assunti rappresentano i fondamenti della trattazione friedmanniana:

- 1) Prima classe, che comprende gli assunti di Einstein e de Sitter relativi ad equazioni sul potenziale gravitazionale, alle condizioni della materia e al movimento. Il potenziale gravitazionale soddisfa le equazioni einsteiniane dotate della costante cosmologica, che per Friedmann può anche essere posta come uguale a zero. La materia è in quiete relativa, cosicché le sue velocità relative sono estremamente ridotte rispetto a quella della luce.
- 2) Seconda classe, che comprende gli assunti sulla geometria globale del Cosmo. In un qualsiasi istante di tempo considerato (tempo istantaneo), lo spazio è simmetrico e chiuso, a curvatura positiva costante. Da un particolare elemento lineare, Friedmann ritiene possano derivarsi il Cosmo di Einstein e quello di de Sitter.

Sulla base degli assunti delle due classi e di altri calcoli, il matematico perviene ad una soluzione⁹⁸ in grado di descrivere il tipo di mutamento globale dell'Universo in ragione del tempo. Essa consta in un'equazione differenziale per il fattore scalare $R(t)$ come funzione della densità materiale (ρ) e della costante cosmologica (λ). λ non è determinata a priori: scegliendone valori diversi e aggiungendovi uno specifico insieme di condizioni iniziali, possono ottenersi la soluzione con R costante, ovvero l'Universo di Einstein, e con $\rho = 0$, cioè il Mondo vuoto di de Sitter. Tra questi due casi-limite esiste però una classe intermedia di soluzioni, tra le quali:

- 1) il Mondo monotono di prima specie, che si espande da una singolarità iniziale a valore nullo. Il tempo trascorso da R pari a zero al valore attuale (R_0) è definito «die Zeit seit der Erschaffung der Welt»⁹⁹.

⁹⁶ Alexander A. Friedmann, *Über die Krümmung des Raumes*, «ZP», x (1922), 1, pp. 377-386.

⁹⁷ *Ibidem*, p. 377.

$$\left[\left(\frac{1}{R} \frac{dR}{dt} \right)^2 - \frac{8}{3} \pi G \rho \right] R^2 = -k c^2$$

⁹⁸ Oggi normalmente indicata nella forma $\left[\left(\frac{1}{R} \frac{dR}{dt} \right)^2 - \frac{8}{3} \pi G \rho \right] R^2 = -k c^2$, ove k rappresenta il parametro di curvatura dello spazio che se > 0 genera un Cosmo chiuso, sferico, finito e destinato al collasso finale; se $= 0$ denota un Cosmo piatto, infinito e ad espansione perenne; se < 0 indica un Cosmo iperbolico, infinito, destinato a dilatazione eterna.

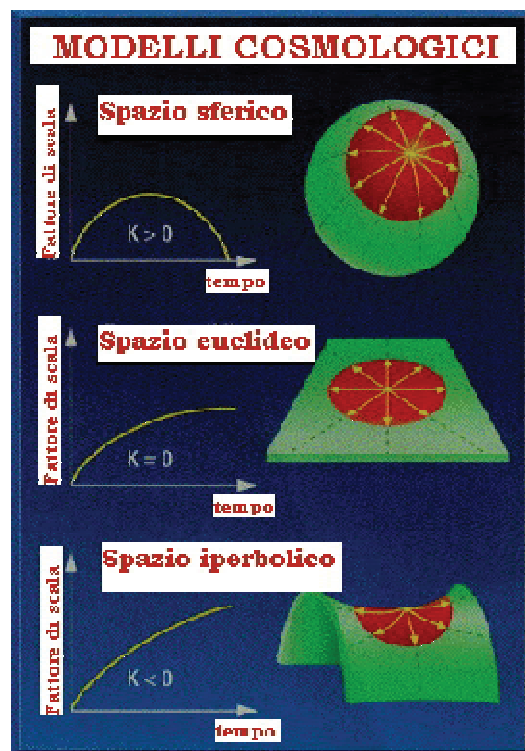
⁹⁹ *Ibidem*, p. 384. Probabilmente per evitare malintesi, Friedmann chiarisce in nota: «Die Zeit seit der Erschaffung der Welt ist die Zeit, die verflossen ist von Augenblicke, als der Raum ein Punkt war ($R = 0$) bis zum gegenwärtigen Zustande ($R = R_0$); diese Zeit darf auch unendlich sein». In tal modo, egli chiarisce che la 'creazione' costituiva per lui un concetto matematico puro.

- 2) Il Mondo monotono di seconda specie, che si espande indefinitamente da uno stato non singolare.
- 3) Il Mondo periodico, in cui R è funzione periodica di t . In esso, la singolarità iniziale può essere interpretata come singolarità finale del ciclo cosmico precedente o, in alternativa, si possono considerare le due singolarità come istanti diversi.

Mediante un artificio matematico – l’attribuzione di valori diversi a λ – si determina il tipo di Mondo. Così:

- se λ è positiva e superiore ad un preciso valore critico, il Cosmo possiede raggio iniziale nullo e si espande monotonamente;
- se λ è positiva ma inferiore al valore critico, il raggio cresce monotonamente da un valore iniziale non nullo;
- se $\lambda \leq 0$, il Cosmo oscilla.

Spontanea la domanda su quale tra i casi esaminati corrispondesse all’Universo reale secondo Friedmann. La sua risposta fu un onesto *ignorabimus*, legato all’insufficienza dei dati disponibili: «Unsere Kenntnisse sind vollständig ungenügend, um Zahlenrechnungen auszuführen und zu entscheiden, welche Welt unser Weltall ist»¹⁰⁰. Il matematico aveva però raggiunto il suo obiettivo: egli non intendeva fornire un contributo di astronomia osservativa – non era infatti un astronomo – bensì mostrare la coerenza aritmetica di soluzioni dinamiche delle equazioni relativistiche. Nella parte finale dell’articolo, ma senza mostrare pretese, Friedmann stima l’età dell’Universo in dieci miliardi di anni: «Setzen wir $\lambda = 0$ und $M = 5 \cdot 10^{21}$ Sonnenmassen, so wird die Weltperiode von der Ordnung 10 Milliarde Jahren. Diese Ziffern können aber gewiß nur als eine Illustration für unsere Rechnungen gelten»¹⁰¹. Un risultato che appare sorprendente, se si tiene conto del fatto che la teoria del *Big Bang* attribuisce oggi all’Universo un’età di 13.7 miliardi di anni.



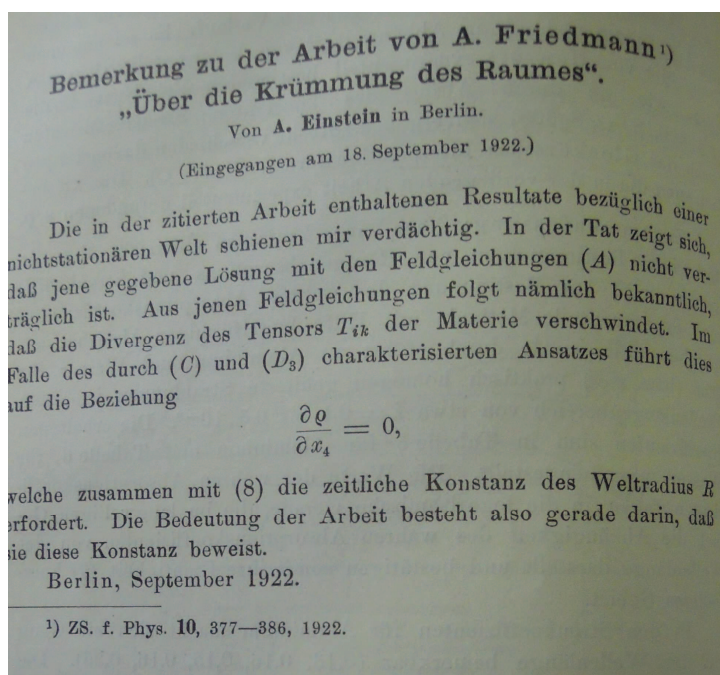
Dall’alto: Universo chiuso, piatto, aperto.

Fonte: <http://www.bo.astro.it/~universo/webcorso/webuniverso/cappi/cappi1.gif>

¹⁰⁰ *Ibidem*, pp. 385-386.

¹⁰¹ *Ibidem*, p. 386.

La proposta di Friedmann non era destinata a successo immediato. Einstein lesse l'articolo, ma senza rimanerne entusiasta. Nell'autunno del 1922, questi liquidò i calcoli del matematico russo in poche righe: «Die in der zitierten Arbeit enthaltenen Resultate bezüglich einer nichtstationären Welt schienen mir verdächtig»¹⁰². Einstein era all'epoca una delle massime autorità scientifiche, forse la più famosa a livello planetario: una bocciatura da parte sua sarebbe potuta sembrare inappellabile. La costanza del raggio cosmico costituiva per Einstein l'essenza della cosmologia relativistica: «Die Bedeutung der Arbeit besteht also gerade darin, daß sie diese Konstanz beweist»¹⁰³. Non era né la sua prima né la sua ultima bocciatura di una nuova proposta cosmologica relativistica: lo aveva già fatto con il modello di de Sitter – il Mondo privo di materia – e lo avrebbe fatto con Lemaître. Friedmann non si arrese: era Einstein a sbagliare. Senza perdersi d'animo, il matematico inviò una lettera a Berlino sperando di raggiungere Einstein, il quale aveva però abbandonato l'abitazione berlinese qualche tempo prima.



La nota del 1922 con la quale Einstein bocciò la proposta dinamica di Friedmann.

Per sua fortuna, il matematico di Pietrogrado poté contare sull'amico Yuri A. Krutkov (1890-1952), fisico che si prestò a fare da intermediario. Nel maggio del 1923, Krutkov incontrò Einstein a Leida. Da una sua lettera inviata alla sorella, lettera menzionata in Tropp, Frenkel e Chernin¹⁰⁴, si evince che i due rilesero e discussero l'articolo di Friedmann a partire dal 7 maggio; entro il 18, Einstein cedette di fronte alla difesa krutkoviana, ammettendo che i calcoli di Friedmann erano corretti. Trionfante, Krutkov poté annotare: «I defeated Einstein in the argument about Friedmann. Petrograd's honor is saved!»¹⁰⁵. Il padre della relatività si sentì in dovere di scusarsi con il matematico russo. Egli decise così di inviare una nuova, brevissima nota alla «Zeitschrift für Physik», nella quale ammise il suo errore e definì i risultati di Friedmann corretti ed illuminanti: «Mein Einwand beruhte aber – wie ich mich auf Anregung der Herr Krutkoff an Hand eines Briefes von Herrn Friedmann überzeugt habe – auf einem Rechenfehler. Ich halte Herrn Friedmanns Resultate für richtig und aufklärend. Es zeigt sich, daß die Feldgleichungen neben den statischen dynamischen (d. h. mit der Zeitkoordinate veränderliche) zentrisch-symmetrische

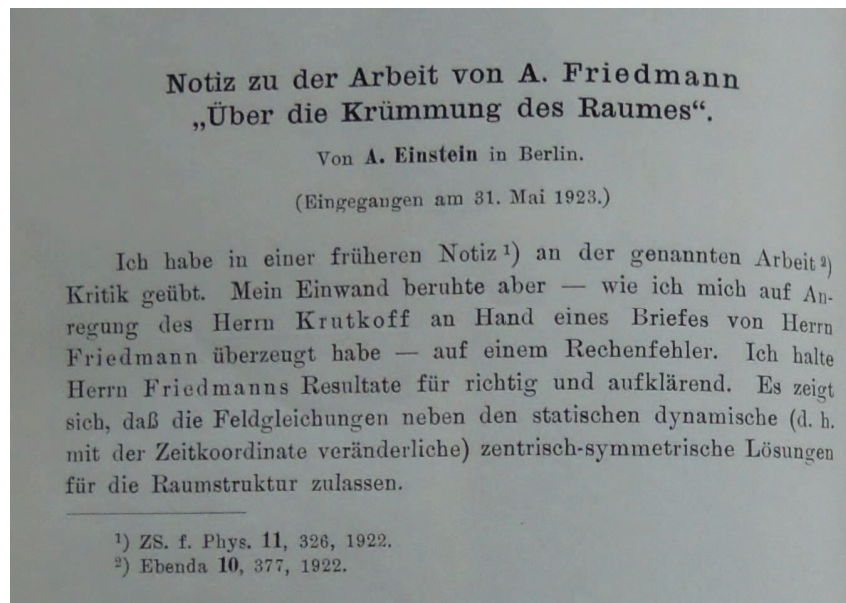
¹⁰² Albert Einstein, *Bemerkung zu der Arbeit von A. Friedmann „Über die Krümmung des Raumes“*, «ZP», XI (1922), 1, p. 326.

¹⁰³ *Ibidem*.

¹⁰⁴ Tropp – Frenkel – Chernin, *Alexander A. Friedmann*, p. 172.

¹⁰⁵ *Ibidem*.

Lösungen für die Raumstruktur zulassen»¹⁰⁶. In poche righe Einstein aveva bocciato Friedmann, con poche righe lo stava ora “riabilitando”.



La nota di Einstein che “riabilitò” le soluzioni cosmologiche dinamiche di Friedmann.

Einstein entrò in un periodo di “depressione” a causa della costante cosmologica, che egli cominciò a percepire come un peso. George A. Gamow (1904-1968), astrofisico ucraino, avrebbe più tardi dato testimonianza del profondo sconforto causato da λ in Einstein, che la definì il suo più grande errore: «(...) he remarked that the introduction of the cosmological term was the biggest blunder he ever made in his life»¹⁰⁷. Occorre comunque rilevare che il padre della relatività aveva a questo punto certamente ammesso la correttezza dei calcoli friedmanniani, ma concependoli come un artificio matematico che, pur esatto, non gli sembrava adatto alla descrizione dell’Universo reale.

Nel 1923, Friedmann pubblicò l’opera semidivulgativa *Mir kak prostranstvo i vremia*, recentemente riedita in tedesco con il titolo *Die Welt als Raum und Zeit*¹⁰⁸. Georg Singer, traduttore della recente edizione tedesca, afferma che la comparsa del libro non suscitò alcun dibattito né in patria né all’estero, ove rimase sconosciuto e privo di traduzione. Nel testo, Friedmann sostiene la possibilità di costruire, grazie alla relatività, un modello dell’Universo nel suo complesso, pratica che presto sarebbe stata interdetta in URSS dal materialismo dialettico staliniano:

Im 20. Jahrhundert hat der Mensch von neuem versucht, auf der Basis des von der Naturwissenschaft während unserer Epoche gesammelten Wissens ein Gesamtbild der Welt zu schaffen, einer außerordentlich schematisierten und vereinfachten Welt freilich, die an die wirkliche Welt nur so viel erinnert, wie ein trübes Spiegelbild einer Skizze des Kölner Doms den Dom selbst ins Gedächtnis rufen kann. Dieser Versuch „die Sterne zu zählen“ und ein allgemeines Weltbild zu entwerfen, trägt die nicht sehr passende Bezeichnung „Relativitätsprinzip“¹⁰⁹.

La concezione cosmologica relativistica coincide per Friedmann con l’insieme degli oggetti misurabili o che possono essere tradotti in numero: un tentativo di matematizzare il Mondo. Argomenti di interesse dell’opera sono il tempo, lo spazio, la gravità. Alla fine del terzo capitolo, il

¹⁰⁶ Albert Einstein, *Notiz zu der Arbeit von A. Friedmann „Über die Krümmung des Raumes“*, «ZP», XVI (1923), 1, p. 228.

¹⁰⁷ George A. Gamow, *My world line. An informal autobiography*, New York, Viking Press, 1970, p. 44. Virgolette nell’originale.

¹⁰⁸ Alexander A. Friedmann, *Die Welt als Raum und Zeit*, Frankfurt am Main, Verlag Harri Deutsch, 2006.

¹⁰⁹ *Ibidem*, p. 1. Virgolette nell’originale.

matematico ribadisce le conclusioni del 1922. Evidentemente al corrente della controversia cosmologica internazionale, egli ne menziona il crescente interesse pubblico, sul quale esisterebbero però pubblicazioni divulgative e specialistiche fuorvianti. Per tale ragione, è necessario fare chiarezza:

Das Weltallproblem mit gebührender Gründlichkeit zu beleuchten, erachte ich für besonders notwendig; weil das Relativitätsprinzip „in Mode“ ist und in zahlreichen populären Büchern und Vorträgen behandelt wird, sind nämlich nicht nur in der Öffentlichkeit, sondern sogar in den engeren Fachkreisen ganz falsche, angeblich auf das Relativitätsprinzip zurückgehende Ansichten über Endlichkeit, Geschlossenheit, Krümmung und andere Eigenschaften unseres Raumes verbreitet¹¹⁰.

Nella matematizzazione del Cosmo offerta da Friedmann, lo spazio viene concepito come il complesso di oggetti quali punti, linee, superfici e angoli, mentre il tempo è l'insieme degli oggetti detti 'istanti' posti in relazione con lo spazio tridimensionale: a ogni evento del Mondo corrispondono un punto nello spazio e un istante nel tempo. Le pagine di *Die Welt als Raum und Zeit* lasciano trasparire un certo realismo cosmologico, che si manifesta nell'ammissione dei limiti delle conoscenze astronomiche coeve. Nell'indagine del Cosmo l'ipotesi occupa perciò una posizione importante: «Da es nicht möglich ist, das Problem der Weltgeometrie auf der Stelle experimentell zu lösen, sind wir gezwungen, bezüglich dieser Geometrie bestimmte Hypothesen einzuführen (...) Solche Hypothesen wurden zuerst von Einstein (Gravitationshypothese) (...) aufgestellt»¹¹¹. Anche le equazioni del Mondo (*Weltgleichungen*) rappresenterebbero un'ipotesi, da vagliare sperimentalmente in futuro, mentre l'indagine cosmologica giace oggi «in den Kinderschuhen»¹¹². La geometria dell'Universo è riemanniana. Friedmann ribadisce a questo punto come sulla base di assunti semplificanti si possano costruire due tipi di Mondo: statico e dinamico. Per la visualizzazione dei due tipi di Universo, il matematico suggerisce l'immagine della sfera: nel caso statico, essa mantiene costante il proprio raggio nel corso del tempo, mentre nel caso dinamico essa si ingrandisce o rimpicciolisce. Se le versioni statiche si riducono ai modelli di Einstein e de Sitter, varie sono quelle dinamiche intermedie, tra le quali una prevede la ciclicità tipica della mitologia indiana:

Für diesen Typ sind Fälle möglich, in denen der Krümmungsradius der Welt von einem gewissen Wert an mit der Zeit ständig zunimmt. Außerdem gibt es Fälle, in denen sich der Krümmungsradius periodisch verändert: Das Weltall schrumpft auf einen Punkt (zu nichts) zusammen, aus dem Punkt heraus vergrößert es anschließend seinen Radius wieder bis auf einen gewissen Wert, wird dann unter Verringerung seines Krümmungsradius' erneut zu einem Punkt, und so fort. Unwillkürlich denkt man an die Erzählung aus der indischen Mythologie von der Perioden des Lebens; es ergibt sich auch die Möglichkeit, von der „Erschaffung der Welt aus dem Nichts“ zu sprechen (...) ¹¹³.

Più chiaramente che in precedenza, egli definisce mere «Kuriositäten»¹¹⁴ le soluzioni dinamiche presentate, nessuna delle quali per ora confermata dai dati astronomici. Curiosità è la stessa stima dell'età del Cosmo: 10 miliardi di anni da quando l'Universo sarebbe emerso da un punto originario. Per evitare malintesi, Friedmann chiarisce che lo spazio a curvatura positiva da lui descritto non corrisponde necessariamente ad un Universo finito: dalla sola metrica – dalle equazioni relativistiche – non si può derivare alcunché di preciso sul problema della finitezza o infinitezza cosmica. Basti pensare che la metrica della superficie di un cilindro e quella di una superficie piana coincidono, ma mentre sulla superficie cilindrica esistono rette di lunghezza finita, ciò non accade su quella piana. Per considerare se lo spazio cosmico sia finito o no, è necessario accordarsi, arbitrariamente, su quando due sistemi di coordinate definiscano uno ed un solo punto.

¹¹⁰ *Ibidem*, p. 5. Virgolette nell'originale.

¹¹¹ *Ibidem*, p. 87.

¹¹² *Ibidem*, p. 108.

¹¹³ *Ibidem*, p. 109. Virgolette nell'originale.

¹¹⁴ *Ibidem*.

Il problema della finitezza potrà essere risolto solo per mezzo di nuove, significative analisi teoriche e sperimentali. Sulla possibilità di risolvere le difficoltà connesse all'indagine sull'Universo nel suo complesso, Friedmann nutre grandi speranze nei confronti delle future generazioni:

Die Einsteinsche Theorie wird durch die Erfahrung bestätigt. Sie erklärt alte, scheinbar unerklärliche Erscheinungen und sagt erstaunliche neue Zusammenhänge voraus. Das genaueste und tiefgründigste Verfahren, die Geometrie der Welt und die Struktur unseres Alls mittels der Einsteinschen Theorie zu erforschen, besteht darin, diese Theorie auf die Welt als Ganzes anzuwenden und astronomische Untersuchungen auszuwerten. Bis jetzt ist diese Methode wenig ergiebig, da die mathematische Analyse vor den Schwierigkeiten des Problems kapituliert und astronomische Untersuchungen noch keine hinreichend zuverlässige Grundlage zur experimentellen Erforschung unseres Weltalls bieten. Doch hat man in diesen Umständen gewiß nur vorübergehende Hindernisse zu sehen. Zweifelsohne werden unsere Nachfahren den Charakter des Weltalls, in dem zu leben wir verdammt sind, in Erfahrung bringen¹¹⁵.

Nel suo ultimo contributo cosmologico, pubblicato nel 1924, Friedmann affronta il tema degli spazi a curvatura negativa costante¹¹⁶, genere di spazio infinito e coerente con le equazioni relativistiche.

Questa, in conclusione, l'eredità cosmologica consegnata da Friedmann ai posteri. Un'eredità non certo imponente per quantità, ma eccezionale dal punto di vista qualitativo, contenendo essa una proposta rivoluzionaria per il pensiero astronomico. Durante un viaggio di ritorno a Leningrado nell'agosto del 1925, Friedmann contrasse il tifo, che lo avrebbe condotto alla morte il successivo 16 settembre. Frederiks perì in un *gulag* nel 1944, vittima di Stalin. Krutkov venne arrestato nel 1936 come 'nemico del popolo' e liberato solo nel 1947, dopo undici anni di detenzione.

3.2 La teoria fisica dell'Universo in espansione: Georges Lemaître

Nato a Charleroi (Belgio) nel 1894, Lemaître è considerato il padre della formulazione fisica della teoria dell'Universo in espansione, mentre Friedmann lo sarebbe della formulazione matematica. Matematico e fisico laureatosi presso l'*Université Catholique de Louvain* (Lovanio), come altri scienziati Lemaître partecipò ai combattimenti della Grande Guerra, dopo che nell'agosto del 1914 il Belgio era stato invaso dalle truppe tedesche. Per il coraggio dimostrato al fronte, egli ottenne un'onorificenza militare. In trincea, luogo di privazione e sofferenza, Lemaître non smise mai di riflettere sulle questioni scientifiche che più lo interessavano, intrattenendo talvolta gli altri soldati con discussioni su tematiche della scienza moderna. Terminata la guerra, nell'ottobre del 1920 Lemaître entrò nel seminario per vocazioni adulte della *Maison Saint-Rombaut* di Malines e venne ordinato sacerdote il 22 settembre 1923. Allievo stimato di Eddington¹¹⁷, impegnato in più soggiorni di ricerca in Inghilterra, negli Stati Uniti e altrove, ove ebbe occasione di conoscere o vedere scienziati di fama come Einstein, Lemaître si applicò fin da giovane allo studio della relatività. Negli anni giovanili emerse con forza l'interesse per la cosmologia, che lo condusse alla stesura, nel 1925, di un primo contributo sul Cosmo di de Sitter. Matematici come Hermann K. H. Weyl (1885-1955) si erano già concentrati su dettagli del modello desitteriano come

¹¹⁵ *Ibidem*, p. 116. Friedmann parla dell'Universo nel quale si sarebbe "condannati" a vivere, quasi rievocando la concezione ontologica pessimistica per la quale un ente, per il solo fatto di esistere, è "colpevole". Nella filosofia di Anassimandro (610 a.C.-545 a.C.), ognuno degli infiniti mondi e delle creature ha la colpa di esistere, dato che nascere significa staccarsi dall'unità originaria, l'*ápeiron*: si pagherà con la morte.

¹¹⁶ Alexander A. Friedmann, *Über die Möglichkeit einer Welt mit konstanter negativer Krümmung des Raumes*, «ZP», XXI (1924), 1, pp. 326-332.

¹¹⁷ Quando Lemaître ebbe bisogno di una lettera di presentazione per recarsi a Cambridge all'inizio degli anni Venti, Eddington non esitò a concederla scrivendo: «I certify that Abbé G. Lemaître has been attending my lectures and pursuing his studies and investigations to my entire satisfaction during the academic year 1923-24». Letter of introduction for Lemaître written by Arthur S. Eddington in June 1924, ms. *Cambridge 1923-1924*, 6, Archives Lemaître.

l'allontanamento delle particelle con velocità proporzionali alle distanze, senza tuttavia fornirne spiegazioni complete. In *Note on De Sitter's Universe*¹¹⁸, Lemaître individuò coordinate in grado di rendere non statica la metrica dell'Universo desitteriano e implicanti una relazione lineare tra velocità e distanza. Spazio e tempo vennero divisi in modo da ottenere un modello simile a quello di Friedmann, del quale il cosmologo sacerdote non seppe alcunché fino al 1927: lo spazio possedeva un raggio costante in ogni punto, ma variabile nel tempo. Poiché nello spazio-tempo quadridimensionale ciascun punto equivaleva agli altri, non esisteva luogo privilegiato e lo spazio era simmetrico. Proprio la simmetria era assente nell'analisi di de Sitter, dove le linee delle coordinate esistenti non erano geodetiche se non con l'eccezione di $x = 0$, un punto dotato di proprietà che lo rendevano unico: un "centro" privo di corrispettivo reale e un tempo-origine. A tal proposito, Lemaître notò che $t = 0$ poteva rappresentare il passato infinito o il futuro infinito. La soluzione lemaîtreana eliminava l'asimmetria desitteriana e rendeva dinamico il Cosmo: «It is clear that such an introduction of an apparent center in a universe which, by definition, has none, is objectionable for a study of the properties of this universe. The purpose of this note is to look for a separation of space and time which is free from this objection. We shall be led to a homogenous field, non-statical and euclidean (...) the radius of space is constant at any place, but is variable with time»¹¹⁹. Per un valore $t = \infty$, le distanze delle tre coordinate spaziali (x, y, z) tendevano a zero e le geodetiche risultavano parallele o asintotiche sia nel futuro che nel passato. Lo sviluppo del modello di de Sitter condusse dunque Lemaître ad una soluzione priva di curvatura e non statica. Mentre l'assenza di curvatura appariva al Nostro inaccettabile – implicando essa uno spazio euclideo e il conseguente problema di non poter riempire uno spazio infinito con una quantità finita di materia – sulla dinamicità cosmica Lemaître non aveva alcunché da eccepire: la dipendenza del raggio dal tempo era anzi inevitabile allorché si introducesse materia nel modello vuoto desitteriano. Senza entrare in dettaglio, egli propose che la dinamicità cosmica potesse costituire «a possible interpretation of the mean receding motion of spiral nebulae»¹²⁰. Diversamente da Friedmann, in Lemaître risulta evidente la necessità di non limitarsi ai calcoli, ma di connettere questi ultimi a dati empirici come il *redshift*.

Al momento della stesura del contributo, Lemaître aveva già concluso un soggiorno di studio in Inghilterra, dove aveva conosciuto Eddington, del quale era divenuto allievo. Da Eddington, Lemaître apprese i metodi di analisi astrofisica ed astronomica. L'astronomo inglese ne fu tanto entusiasta da segnalarlo come studente brillante al fisico e matematico belga Théophile E. De Donder (1872-1957). Verso la fine del 1924, Lemaître si era recato negli Stati Uniti per perfezionare le proprie conoscenze astronomiche presso l'osservatorio dell'Università di Harvard e aveva iniziato un *Ph.D.* in fisica, conseguito nel 1926 al *Massachusetts Institute of Technology* (M.I.T.). Rientrato in Belgio nell'estate del 1925, egli aveva ottenuto la cattedra di meccanica analitica, storia delle scienze e metodologia matematica presso l'*Université Catholique*. Data la sua competenza, venne istituito un apposito corso di relatività del quale fu incaricato.

Nel 1927, Lemaître fu autore del suo primo contributo fisico sulla cosmologia dinamica: *Un univers homogène de masse constante et de rayon croissant*¹²¹. Lemaître inizia riprendendo alcune proprietà della cosmologia relativistica: omogeneità dello spazio, ripartizione uniforme della materia, assenza di centro di gravità e di luoghi privilegiati, raggio (R) costante, spazio ellittico e a curvatura positiva. Una retta proveniente da un punto qualsiasi passerebbe nuovamente per l'origine dopo aver percorso il cammino πR ; il volume dello spazio, finito, corrisponde a $\pi^2 R^3$. Date queste proprietà, si pongono due possibili modelli:

¹¹⁸ Georges E. H. J. Lemaître, *Note on de Sitter's universe*, «Journal of Mathematics and Physics», IV (1925), 3, pp. 188-192.

¹¹⁹ *Ibidem*, p. 188.

¹²⁰ *Ibidem*, p. 192.

¹²¹ Georges E. H. J. Lemaître, *Un univers homogène de masse constante et de rayon croissant, rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extragalactiques*, «Annales de la Société Scientifique de Bruxelles», 47 (1927), pp. 79-89.

- 1) desitteriano, che spiega la fuga delle nebulose come conseguenza del campo gravitazionale, ma ignora la presenza della materia e ne suppone nulla la densità.
- 2) Einsteiniano, che prende in considerazione l'esistenza della materia e ne sostiene la relazione con il raggio dell'Universo ma non spiega i *redshifts* extragalattici.

L'ideale sarebbe allora «obtenir une solution intermédiaire qui pourrait combiner les avantages de chacune d'elles»¹²². Se si ritiene che la materia sia distribuita in maniera uniforme e non sottoposta a pressione interna, le uniche soluzioni possibili sono quelle di Einstein e de Sitter, laddove il primo sostiene una cosmologia statica, mentre il secondo elabora una divisione dello spazio-tempo che, come mostrato nel 1925, viola il principio di omogeneità. Se si introducono coordinate e una divisione dello spazio-tempo rispettanti l'omogeneità, si ottiene un modello non statico: esso possiede la forma di quello di Einstein, ma il raggio dello spazio varia nel tempo. Così, «pour trouver une solution présentant simultanément les avantages de celle d'Einstein et de celle de de Sitter, nous sommes conduits à étudier un univers d'Einstein où le rayon de l'espace (ou de l'univers) varie d'une façon quelconque»¹²³. Per agevolare l'esposizione, Lemaître propone di immaginare l'Universo alla stregua di un gas rarefatto del quale le galassie costituiscono le molecole; si concepisca l'esistenza di nebulose in numero tanto elevato che una piccola frazione del Cosmo sia rappresentativa del Cosmo intero e permetta di parlare legittimamente di una densità media della materia senza tener conto dell'influenza delle condensazioni materiali locali. La ripartizione di queste ultime venga considerata uniforme e la densità, quindi, indipendente dalla posizione. Orbene, se con il tempo varia il raggio dello spazio, con il tempo varia anche la densità, sempre uniforme, al suo interno: Lemaître ritiene che la materia sia sottoposta ad una pressione uniforme nello spazio, ma variabile con il tempo. La pressione (p) è pari a due terzi dell'energia cinetica delle molecole, ma poiché è trascurabile rispetto all'energia condensata nella materia, è possibile porla uguale a zero. Tuttavia, spiega Lemaître, in un certo senso si può tener conto della pressione di radiazione dell'energia radiante nello spazio: si tratta di un'energia che è sì debole, ma che è ripartita in tutto lo spazio e che può di conseguenza fornire un contributo non trascurabile all'energia media. Nelle equazioni lemaîtreane, p rappresenta la pressione di radiazione media della luce; rispetto ai fenomeni astronomici si pone però $p = 0$. Data ρ come densità dell'energia totale, $3p$ è la densità dell'energia radiante, mentre la densità dell'energia concentrata nella materia è $\delta = \rho - 3p$; ρ e $-p$ sono identificati con le componenti T_4^4 e $T^l = T_2^2 = T_3^3$ del tensore d'energia materiale, e δ con T . Tenendo conto delle equazioni del campo gravitazionale, della costante cosmologica, di valore sconosciuto, e di κ come costante di Einstein equivalente a $1.87 \cdot 10^{27}$ cgs, attraverso una serie

$$\frac{d\rho}{dt} + \frac{3R'}{R} \left(\rho + \frac{p}{c^2} \right) = 0$$

di calcoli Lemaître deriva l'equazione per la conservazione dell'energia. Introducendo il volume dello spazio $V = \pi^2 R^3$, si può scrivere $d(V\rho) + p dV = 0$, ossia che la variazione dell'energia totale più il lavoro effettuato dalla pressione di radiazione è uguale a zero. La massa totale rimane costante nel tempo. Introducendo ed usando in modo vario le costanti α e β , Lemaître deriva le soluzioni di de Sitter e di Einstein, ma mostra anche la possibilità di un valore iniziale nullo per R . Il valore di R_E – il raggio del Cosmo di Einstein – viene dedotto dalla densità

$$\kappa \delta = \frac{2}{R_E^2}$$

media della materia a partire da $\kappa \delta = \frac{2}{R_E^2}$ e stimato da Hubble in $8.5 \cdot 10^{28}$ cm, cioè $2.7 \cdot 10^{10}$ pcs. Nell'equazione $R^3 = R_E^2 R_0$, R_0 può ricavarsi dalla velocità radiale delle nebulose. L'effetto Doppler – questo il punto rivoluzionario del contributo lemaîtreano del 1927 – è imputabile alla variazione del raggio universale, ed equivale all'eccesso sull'unità nel rapporto del raggio dell'Universo tra l'istante in cui la luce è ricevuta da un osservatore e l'istante in cui essa viene emessa da una fonte, con:

¹²² *Ibidem*, p. 80.

¹²³ *Ibidem*, p. 81.

$$\frac{v}{c} = \frac{\delta t_2}{\delta t_1} - 1 = \frac{R_2}{R_1} - 1$$

ove v corrisponde alla velocità dell'osservatore. Elaborate le formule, Lemaître chiama in causa i dati raccolti a Monte Wilson dall'astronomo svedese Gustaf B. Strömberg (1882-1962) su 43 nebulose. Egli tiene anche in conto le indicazioni di Hubble sulla loro magnitudine apparente (m), che permette di calcolarne le distanze: poiché Hubble ha mostrato che le nebulose sono di grandezza simile (-15.2 a 10 pcs), la distanza (r) può calcolarsi con $\log r = 0.2m + 4.04$. Si perviene così ad un valore di circa 10^6 pcs . Utilizzando l'elenco di 42 nebulose redatto da Hubble e Strömberg e tenendo conto della velocità del Sole (300 km nella direzione $\alpha = 315^\circ$ e $\delta = 62^\circ$), Lemaître individua una distanza media di 0.95 milioni di pcs e una velocità di 625 km/s a 10^6 pcs : R_0 equivale a $2.7 \cdot 10^8$ pcs . In chiusura, Lemaître specifica che le formule e le costanti da lui adoperate consentono di ricavare un valore minimo di R , situato però in un passato troppo recente rispetto ai tempi richiesti dall'evoluzione delle stelle. Per ovviare al problema, la relazione tra α e λ viene equiparata al rapporto

$$\alpha = \kappa \delta R^3 = \frac{2}{\sqrt{\lambda}}$$

che consente di situare il minimo anzidetto «a l'époque moins l'infini»¹²⁴, un passato infinitamente lontano. Conclusioni:

- la massa dell'Universo permane costante ed è legata a λ , che Lemaître, contrariamente ad Einstein, avrebbe sempre ritenuto parte essenziale della cosmologia.
- Il raggio del Mondo cresce senza interruzioni a partire da un valore asintotico R_0 per $t = -\infty$.
- L'allontanamento delle galassie è conseguenza dell'espansione dello spazio.
- Il raggio dell'Universo è dell'ordine di grandezza di R_E , ricavato con le equazioni di Einstein. Codesta soluzione concilia i pregi dei modelli di Einstein e di de Sitter.

Conscio dei limiti dell'astronomia osservativa, Lemaître segnala come «la plus grande partie de l'univers est à jamais hors de notre atteinte»¹²⁵. Lemaître reputa impossibile la formazione di immagini-fantasma di galassie o di stelle, perché esse risulterebbero talmente spostate – quasi “diluite” – nella zona dell'infrarosso da non poter essere osservate. Quanto alla causa dell'espansione, Lemaître ipotizza che essa sia «produite par la radiation elle-même»¹²⁶. Risalendo nel passato infinito, l'Universo si avvicina asintoticamente al modello statico di Einstein, qui ridotto a stadio iniziale dal quale avrebbe preso avvio l'espansione, un inizio tuttavia irraggiungibile: il modello lemaîtreiano del 1927, infatti, esclude l'idea di una singolarità iniziale. Similmente, la fine dell'Universo è situata in un futuro altrettanto infinitamente lontano, rappresentato dal modello desitteriano a densità nulla. Lemaître deriva la relazione tra la distanza r delle fonti luminose e la loro velocità nella forma lineare $v = a \cdot r$, ove a dipende dalla variazione del raggio. A codesto rapporto, una legge di Hubble *ante litteram*, il cosmologo belga attribuisce un valore di 625 km/s per oggetti situati a 1 Mpc dall'osservatore. La predizione della relazione tra velocità e distanza delle galassie non venne confermata da Lemaître nella successiva traduzione inglese dell'articolo, nella quale è assente il riferimento all'elenco delle circa quaranta nebulose extragalattiche e alla velocità propria del Sole, dati che lo avevano condotto al valore di velocità radiale di 625 km/s a distanza di 10^6 pcs e al rapporto

$$\frac{R'}{R} = \frac{v}{rc} = 0.68 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^{-1}$$

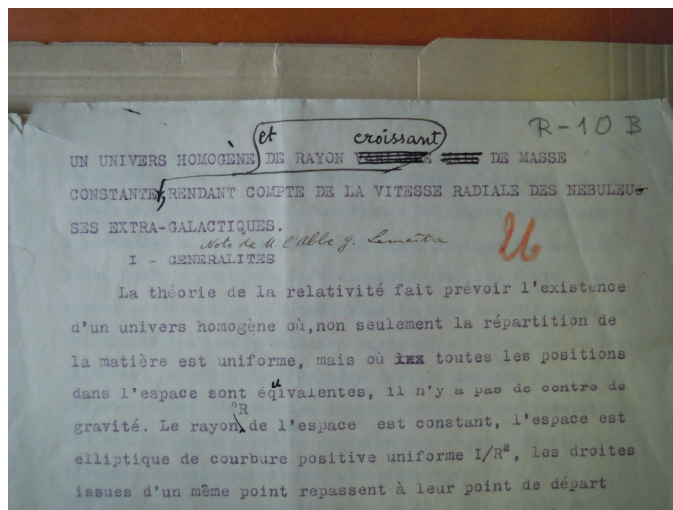
Un univers homogène restò per il momento sconosciuto alla comunità scientifica internazionale, complici molteplici ragioni: esso venne pubblicato negli «Annales de la Société

¹²⁴ *Ibidem*, p. 88.

¹²⁵ *Ibidem*.

¹²⁶ *Ibidem*, p. 89.

Scientifique de Bruxelles», rivista di non sufficiente prestigio europeo; Eddington, maestro di Lemaître, archivò senza leggerla la copia del contributo che il suo ex-allievo gli aveva inviato; il contributo incontrò la bocciatura di Einstein. Lemaître incontrò Einstein al V Congresso Solvay di Fisica (Bruxelles, 24-29 ottobre 1927), al quale parteciparono fisici di prestigio mondiale: De Donder, Einstein, Hendrik Lorentz, Werner K. Heisenberg (1901-1976), Paul Ehrenfest (1880-1933), Paul A. M. Dirac (1902-1984), Louis-Victor P. R. de Broglie (1892-1987), Niels H. D. Bohr (1885-1962), Max Born (1882-1970), Max K. E. L. Planck (1858-1947), Marie Curie (1867-1934), Paul Langevin (1872-1946) e altri. Tra i partecipanti, diciassette premi Nobel, già ricevuti o destinati ad esserlo. Di fronte a simili autorità, il trentatreenne cosmologo sacerdote si sarebbe potuto sentire in imbarazzo e accontentare di ascoltare le relazioni esposte. Egli decise invece di approfittarne per parlare con Einstein. Camminando con questi nel parco Léopold di Bruxelles nei giorni del convegno, la discussione cadde sull'articolo del 1927, che Einstein liquidò «en disant que du point de vue physique cela lui paraissait tout à fait abominable»¹²⁷. Lemaître si appellò all'accordo della sua proposta con i dati celesti, ma rimase meravigliato dall'ignoranza di Einstein in tal senso, che gli dette l'impressione di non essere «au courant des faits astronomiques»¹²⁸. Per il sacerdote cosmologo belga fu certamente una delusione, ma non una sconfitta irrimediabile. Durante la discussione con Einstein, egli venne informato che qualcun'altro – Friedmann – aveva avuto la medesima intuizione su un Universo dinamico compatibile con le equazioni relativistiche.



Bozza di *Un univers homogène*.
Fonte: Archives Lemaître.

Lemaître espose pubblicamente alcune considerazioni cosmologiche nel corso dell'assemblea della *Société Scientifique de Bruxelles* del 31 gennaio 1929¹²⁹. Anche stavolta la spiegazione dei *redshifts* come effetto dell'espansione dello spazio sarebbe passata inosservata. Rispetto ad altri, Lemaître non aveva dubbi sul fatto che l'Universo fosse spazialmente finito, dato che mentre la finitezza rappresentava qualcosa in atto, l'infinito matematico esisteva solo in senso potenziale. La sua certezza era supportata dalla convinzione personale per la quale l'Universo costituiva un oggetto accessibile all'intelletto umano. Citando Blaise Pascal (1623-1662), egli affermò:

Le roseau pensant de Pascal domine le rocher qui l'écrase puisqu'il le connaît; nous dominons les cieux dont nous comprenons l'harmonie, ne serions-nous capables de vaincre l'univers que par parties et notre esprit devrait-il s'avouer impuissant à comprendre le monde dans son ensemble? Il me reste à vous dire comment on peut écartier cette conclusion

¹²⁷ Georges E. H. J. Lemaître, *Rencontres avec A. Einstein*, «RQS», LXX (1958), 129, pp.129-132. *Ibidem*, p. 129.

¹²⁸ *Ibidem*.

¹²⁹ Georges E. H. J. Lemaître, *La grandeur de l'espace*, «RQS», XLVIII (1929), 15, pp. 189-216.

pessimiste et concevoir une forme intelligible de l'ensemble du monde, et de quelles preuves ou plutôt de quels commencements de preuve, de quels espoirs de preuves, on peut étayer cette conception¹³⁰.

Opponendosi ad un pessimismo che voleva l'uomo impossibilitato a conoscere il Mondo nel suo insieme, Lemaître riteneva che lo spazio fosse finito, illimitato, omogeneo e a geometria ellittica. Volumi di spazio eguali contenevano la medesima concentrazione di massa e su scala complessiva la densità materiale era uniforme. La relatività generale permetteva la costruzione di una teoria sull'Universo e la costante cosmologica doveva essere inclusa nelle equazioni inerenti al rapporto tra proprietà geometriche e gravitazionali dello spazio: il valore di λ determinava geometria e lunghezza del giro dello spazio e proprio perché tale costante aveva valore positivo, lo spazio era ellittico. Tenendo conto del *redshift* delle galassie, gli astronomi avrebbero dovuto rinunciare alla staticità dell'Universo: «Toutes les raies sont notablement déplacées vers le rouge (...) Seules font exception deux ou trois des nébuleuses les plus rapprochées. Un tel déplacement d'ensemble du spectre s'interprète naturellement comme une indication que les nébuleuses s'éloignent de nous avec une vitesse énorme, en moyenne de quelque 600 kilomètres par seconde»¹³¹. Questo allontanamento delle galassie "da noi" non deve essere inteso in senso geocentrico: per ragioni di prospettiva, qualsiasi osservatore situato in qualsiasi galassia avrebbe l'impressione di trovarsi al centro della fuga. Non era certo in virtù di proprietà materiali come quella del geocentrismo fisico che la Terra, luogo che ospitava la creatura intelligente, si distingueva nel Cosmo: «Il nous paraît bien étrange que le lieu de l'intelligence se distingue ainsi par de propriétés matérielles. Nous savons qu'il n'est le centre ni du système local des étoiles ni de la galaxie, il nous paraît étonnant qu'il soit le centre du système des nébuleuses»¹³². Lemaître propose un'analogia esplicativa per lo spazio in espansione: «Les choses se passent un peu comme elles pourraient apparaître à des microbes disposés à la surface d'une bulle de savon. Lorsque la bulle se gonfle, chaque microbe pourrait constater que ses voisins s'éloignent de lui; il aurait l'apparence et l'apparence seulement d'être un point central»¹³³. Utilizzando uno stile che gli avrebbe in seguito attirato sospetti di apologetica teologica, Lemaître concluse ringraziando Dio, che aveva concesso all'uomo la capacità di comprendere il Cosmo e rinvenirvi un riflesso della gloria divina:

Il n'est guère possible de terminer la revue rapide que nous avons faite de l'objet le plus grandiose qui puisse tenter le génie de l'homme, sans nous sentir fiers de ces magnifiques efforts de la Science à la conquête de la Vérité, et sans exprimer aussi la notre gratitude envers Celui qui a dit: "Je suis la Vérité", qui nous a donné l'intelligence pour Le connaître et pour lire un reflet de Sa gloire dans notre univers qui'Il a si merveilleusement adapté aux facultés de connaître dont Il nous a doués¹³⁴.

3.3 L'approvazione ufficiale della cosmologia dinamica

Oltre a Friedmann e a Lemaître, negli anni Venti altri scienziati stavano tentando nuovi approcci alla cosmologia relativistica. Già nel 1923, ad esempio, Weyl aveva derivato una relazione tra *redshift* e distanza valevole su piccola scala. Il matematico è oggi noto anche per il principio che porta il suo nome, secondo il quale le 'linee di universo'¹³⁵ formano una rete di geodetiche interagenti che si dipartono da un punto di origine comune nel passato. Nel 1930, egli presentò il modello di un iperboloide con metrica quadridimensionale e a spazio quasi euclideo: un piano quadridimensionale dotato di una giunzione (*seam*) situata in un punto infinitamente lontano. Topologicamente, l'iperboloide è formato da due sezioni: una per il passato infinitamente distante, l'altra per il futuro infinitamente distante. Le stelle possono ivi essere descritte «as stars "of

¹³⁰ *Ibidem*, p. 200.

¹³¹ *Ibidem*, p. 214.

¹³² *Ibidem*.

¹³³ *Ibidem*, p. 215.

¹³⁴ *Ibidem*, p. 216. Virgolette nell'originale.

¹³⁵ Rappresentazione del percorso che un oggetto compie nello [spazio-tempo](#).

common origin”, but the common origin lies in an infinitely distant past. *Our assumption is that in the undisturbed state the stars form such a system of common origin*»¹³⁶. Quanto ai *redshifts* delle stelle, Weyl era convinto che la spiegazione più semplice fosse la Doppler-Fizeau. Il matematico e fisico statunitense Howard P. Robertson (1903-1961) era particolarmente interessato al modello vuoto desitteriano. Elaborando l'elemento lineare di de Sitter, egli ne trovò una versione dinamica. Anche Robertson individuò una relazione lineare tra velocità e distanza delle nebulose. Nel 1929, il fisico dichiarò che il suo sistema di coordinate era già stato anticipato da Lemaître nel 1925¹³⁷. Le soluzioni statiche di Einstein e de Sitter si configuravano quali casi speciali di una classe i cui membri definivano una cosmologia dinamica. Richard C. Tolman (1881-1948), fisico, matematico e chimico statunitense, fornì un contributo sul modello desitteriano, nel quale discusse, tra l'altro, l'ipotesi che le nebulose visibili nella regione cosmica osservata fossero in formazione continua, con l'avvertenza che «acts of creation is not within the province of our discussion»¹³⁸. Se non ad atti di creazione, la formazione delle nebulose nello spazio poteva essere imputata a fenomeni di condensazione di radiazione in materia. L'ipotesi prediletta era però quella di un ingresso continuo di nebulose nella regione cosmica osservabile: l'arrivo di nebulose nella regione osservata suppliva la perdita di quelle che la abbandonavano definitivamente. Poiché le equazioni del movimento delle particelle valide per il Cosmo di de Sitter erano reversibili, non v'era motivo per negare che la quota di nebulose in avvicinamento e in allontanamento coincidesse. Il fatto che la maggioranza delle nebulose mostrasse un *redshift* era compatibile con l'ipotesi del loro ingresso a patto di ammettere che il numero di nebulose che raggiungevano il perielio in un dato raggio aumentasse con l'aumentare del raggio medesimo. L'Universo era omogeneo e isotropo, oltre che caratterizzato da un elemento lineare statico rispetto al tempo. Le soluzioni di Einstein e de Sitter rappresentavano gli unici modelli che potessero soddisfare codeste richieste. Tolman aggiunse che la presenza di una così grande concentrazione di nebulose nella regione osservabile potesse costituire l'esito della transizione da una fase remota di concentrazione ancor maggiore¹³⁹. Questo genere di “fluttuazione” di concentrazione sembrava però metterlo a disagio: «The chief demerit of the hypothesis is its appeal to a special kind of past fluctuation in the concentration to account for the observed facts»¹⁴⁰. Lo scienziato dichiarò insufficiente l'elemento lineare di de Sitter perché riguardante un Mondo privo di materia e non in grado di spiegare distribuzione, distanza ed effetto Doppler-Fizeau delle nebulose extragalattiche. Per questo si rendevano necessarie ipotesi sul movimento e sull'origine delle nebulose. Con dati futuri, concluse Tolman, si sarebbe potuta comprendere meglio la relazione tra *redshift* e distanza, nonché il motivo della frequenza relativa di *shifts* positivi e negativi.

I modelli qui commentati fungevano da proposte che, per quanto interessanti, non erano in grado di soddisfare le esigenze cosmologiche coeve. Ancora nel 1929, Einstein si esprimeva in termini prudenziali sulla struttura dell'Universo nel suo complesso, nonostante fosse vero che aveva acquisito un certo credito, grazie alla relatività, l'idea che il *continuum* cosmico fosse infinito in senso temporale, ma finito in senso spaziale¹⁴¹. In realtà, la nuova proposta cosmologica – quella lemaîtreana – già esisteva, solo che bisognava recuperarla. Il 10 gennaio del 1930, durante una riunione della *Royal Astronomical Society* de Sitter espresse dubbi sull'Universo statico di Einstein, ormai non in linea con le osservazioni celesti. Eddington propose la ricerca di una soluzione intermedia tra quella desitteriana e quella einsteiniana, entrambe da considerarsi come casi-limite.

¹³⁶ Hermann H. K. Weyl, *Redshift and relativistic cosmology*, «Philosophical Magazine», 9, 1930, pp. 936-943. *Ibidem*, p. 939. Corsivi e virgolette nell'originale.

¹³⁷ Howard P. Robertson, *On the foundation of relativistic cosmology*, «PNAS(USA)», xv (1929), 11, pp. 822-829.

¹³⁸ Richard C. Tolman, *On the astronomical implications of the de Sitter line element for the universe*, «ASPJ», LXIX (1929), 4, pp. 245-274. *Ibidem*, p. 271.

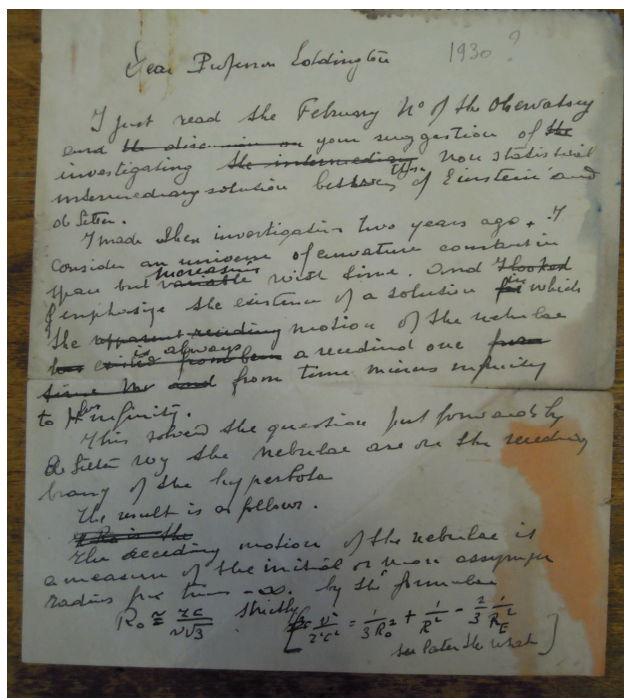
¹³⁹ *Ibidem*, p. 273.

¹⁴⁰ *Ibidem*.

¹⁴¹ Albert Einstein, *Space-time*, in *Encyclopedia Britannica*, XIVth edition, 21, 1929, pp. 105-108. Cfr. p. 107.

Venuto a conoscenza della discussione, Lemaître, deluso dal fatto che il suo maestro non avesse letto il suo articolo nonostante fossero passati tre anni dalla pubblicazione, decise di rompere il silenzio e contattare direttamente Eddington, scrivendogli:

Dear professor Eddington, I just read the February n° of the Observatory and your suggestion of investigating non static intermediary solutions between those of Einstein and de Sitter. I made these investigations two years ago. I consider a universe of curvature constant in space but increasing with time. And I emphasize the existence of a solution in which the motion of the nebulae is always a receding one from time minus infinity to plus infinity¹⁴².



Bozza della lettera scritta da Lemaître a Eddington.
Fonte: Archives Lemaître.

Lemaître allegò alla lettera copia del suo articolo, accennò all'incontro avuto con Einstein e alle ricerche di Friedmann. La reazione dell'astronomo di Cambridge fu immediata. Presso gli Archives Lemaître è conservata la fotocopia di una copia di *Un univers homogène* inviata da Eddington a de Sitter. Sul frontespizio, Eddington annotò per il collega: «This seems a complete answer to the problem we were discovering». L'articolo, che avrebbe presto goduto di traduzione inglese¹⁴³ nelle «Monthly Notices», fu subito oggetto anche dell'attenzione di de Sitter, che il 25 marzo 1930 scrisse a Lemaître appellandolo «Mon cher Collègue»: «M. Eddington m'a envoyé, il y a quelque jours, un exemplaire de votre petit, mais important, mémoire de 1927 (...) que j'ai lu avec le plus grand intérêt et la plus grande admiration (...) Votre solution, simple et élégante, me paraît entièrement satisfaisante»¹⁴⁴. Il 5 aprile, Lemaître scrisse di aver compreso che esiste una tendenza spontanea dell'energia a degradarsi. L'osservazione è essenziale nell'economia dell'opera lemaïtriana, che dall'inizio degli anni Trenta comprese che l'Universo caratterizzato da passato e futuro infinitamente lontani non era adeguato alla tendenza entropica generale celeste: «On pourrait me semble-t-il retrouver une sorte de dégradation de l'énergie, l'univers tendant vers une complète uniformité de la répartition de la matière ou aucun phénomène gravifique ne pourrait se

¹⁴² Georges E. H. J. Lemaître, Letter to Arthur S. Eddington (1930), *A. Eddington*, D17, Archives Lemaître.

¹⁴³ Georges E. H. J. Lemaître, *A homogeneous universe of constant mass and increasing radius accounting for the radial velocity of extra-galactic nebulae*, «MNRAS», XCI (1931), 3, pp. 483-490.

¹⁴⁴ Lettre de Willem de Sitter (25 mars 1930), *De Sitter*, D15, Archives Lemaître.

produire»¹⁴⁵. Lemaître segnalò poi la differenza tra le proprie ricerche e quelle di Friedmann, notevoli ma prive di riferimento ai dati:

En terminant, je dois vous signaler le mémoire de A. Friedman “Über die Krümmung der Raumes” ZS f. Phys. 10 (1922) (...) et la critique retiré ensuite par Einstein (...) L’univers à rayon variable a été considéré par Friedman suivant les mêmes équations auxquelles je suis arrivé plus tard, mais sans référence aux phénomènes astronomiques. Il n’insiste pas sur la solution avec racine double, mais discute l’intégrale elliptique et classifie les solutions en

Monotone Welt erster Art	R variant de 0 a l’ ∞
Monotone Welt zweiter Art	R variant de R_0 a l’ ∞
Periodische Welt	R variant entre 0 et un maximum

(...) Je n’avais pas connaissance de ce mémoire lorsque j’ai écrit mon article, il m’a été signalé ultérieurement par Einstein¹⁴⁶.

La causa originaria dell’espansione continuò ad essere attribuita alla pressione di radiazione. Rispetto al 1927, Lemaître operò ora un riferimento ad un inizio dell’espansione:

La solution α et β constant me paraît donc une approximation rendant bien compte de la situation actuelle, mais qui est totalement inadmissible à l’origine. L’état initial est naturellement inconnu, la pression de radiation n’a aucune influence actuelle sur l’expansion de l’univers ; mais le fait qu’elle travaille dans toute expansion quelque en soit la loi, m’a engagé à suggérer qu’elle a été cause à l’origine de l’expansion actuellement observée de l’univers. Je ne dis pas que l’expansion est produite par la radiation, mais que peut-être elle a été produite par la radiation¹⁴⁷.

Problema rilevante era per Lemaître il destino dell’energia irradiata dalle stelle nel corso della loro evoluzione. L’espansione dell’Universo spiegava solo la scomparsa di una modesta frazione della stessa. Il cosmologo belga riteneva possibile la riconversione in materia dell’energia irradiata nello spazio. Lettere a parte, de Sitter ed Eddington dovevano ora impegnarsi per far conoscere il modello lemaïtriano. A maggio il primo richiamò l’attenzione degli specialisti su un «paper published in 1927, which had unfortunately escaped my notice until my attention was called to it by Professor Eddington a few weeks ago»¹⁴⁸. De Sitter dichiarò decaduto il suo modello A e indicò che l’espansione cosmica spiega che cosa accadesse all’energia irradiata nello spazio dalle stelle: essa veniva utilizzata nel corso della dilatazione. Questo non implicava, tuttavia, che l’Universo venisse fatto espandere dalla radiazione; l’espansione era invece dovuta al termine λ presente nelle equazioni, che denotava una tendenza intrinseca dello spazio alla dilatazione e che controbilanciava la gravità. L’Universo era omogeneo, a simmetria sferica e il suo raggio cresceva infinitamente da un valore iniziale. Il modello statico di Einstein, confermava de Sitter, non era altro che lo stato iniziale, instabile, del Mondo. Dall’instabilità derivò l’espansione, sebbene le equazioni utilizzate lasciassero di per sé indeterminato il segno di codesta instabilità: non era ancora possibile spiegare perché vi fosse stata un’espansione anziché una contrazione. Misteriosa anche la forza della costante λ . Il modello di Lemaître non rappresentava certo la soluzione a tutti i problemi, ma era un buon inizio per la comprensione della vera costituzione della Natura: «(...) λ , which is a measure of the inherent expanding force of the universe, is still very mysterious, and it is difficult to see what its real meaning is (...) Evidently the dynamical solution of Lemaître is not yet the last word, but it can hardly be doubted that it represents an important step towards the true interpretation of nature»¹⁴⁹. Oltre de Sitter, anche Eddington fornì pubblicità favorevole alla cosmologia lemaïtriana: «(...) we learnt of a paper by Abbé G. Lemaître which gives a remarkably complete solution of the various questions connected with the Einstein and de Sitter cosmogonies (...) Lemaître’s brilliant

¹⁴⁵ Lettre a Willem de Sitter (5 avril 1930), *De Sitter*, D15, Archives Lemaître.

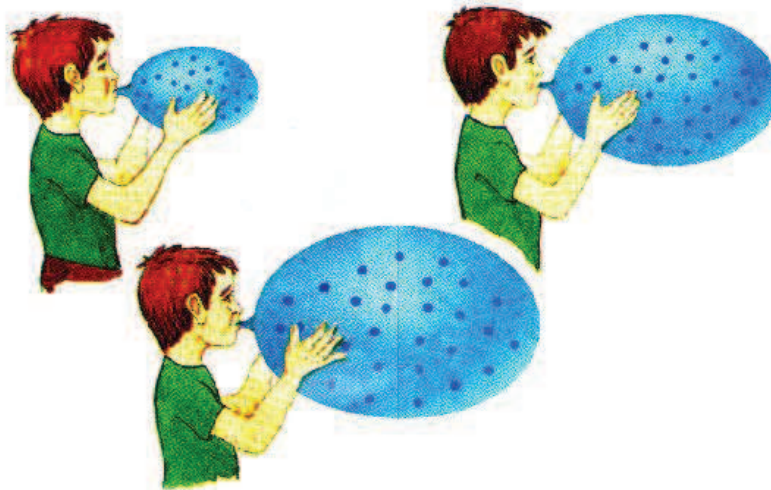
¹⁴⁶ *Ibidem*. Virgolette nell’originale.

¹⁴⁷ Lettre a Willem de Sitter (29 avril 1930), *De Sitter*, D15, Archives Lemaître. Sottolineatura nell’originale.

¹⁴⁸ Willem de Sitter, *On the distances and radial velocities of extragalactic nebulae, and the explanation of the latter by the relativity theory of inertia*, «PNAS(USA)», xvi, 7, pp. 474-488. *Ibidem*, p. 482.

¹⁴⁹ *Ibidem*, p. 488.

solution»¹⁵⁰. Utilizzando una metafora che sarebbe divenuta celebre, Eddington suggerì di immaginare la fuga delle galassie «as they were embedded in the surface of a rubber balloon which is being steadily inflated»¹⁵¹. Il fatto che l'Universo fosse dinamico sembrava inevitabile, essendo instabile la fase statica iniziale, tanto che bastava una minima perturbazione per provocarne una dilatazione o una contrazione, il tutto ricorrendo alle sole cause naturali: «The initial small disturbance can happen without supernatural interference»¹⁵². La perturbazione che diede avvio al moto dello spazio poteva essere legata alla formazione di condensazioni materiali che produssero una variazione nelle equazioni relative alla distribuzione uniforme della materia, oppure, ma meno probabilmente, alla conversione di materia in energia, processo che avrebbe determinato un aumento di pressione. Stimando la velocità delle galassie in $500 \text{ km/s} \cdot \text{Mpc}$, il raggio dell'Universo, originariamente di 1.2 miliardi a.l., era per Eddington raddoppiato in pochi miliardi di anni: nello spazio crescente, il passato veniva annullato gradualmente, dato che il *redshift* risultava diluito in lunghezze d'onda sempre maggiori, di modo che le immagini fantasma dei corpi celesti si facevano sempre più rosse, sparendo prima o poi dal campo visibile.



Una rappresentazione divulgativa dell'Universo in espansione: gonfiando il palloncino, aumenta la distanza tra le galassie, qui rappresentate dai puntini segnati sulla superficie del palloncino stesso.

Fonte:http://www.fmboschetto.it/lavori_studenti/Fisica_Moderna_2003/Cosmologia_Somaruga_Tonelli/Immagini/Palloncino.JPG

All'inizio degli anni Trenta cominciò a generare interesse la questione dell'inizio del Cosmo. Parlando alla *British Mathematical Association* il 5 gennaio 1931, Eddington esprime un certo disagio rispetto a questa problematica:

We have come to an abrupt end of space-time—only we generally call it the 'beginning'. I have no 'philosophical axe to grind' in this discussion. Philosophically, the notion of a beginning of the present order of Nature is repugnant to me. I am simply stating the dilemma to which our present fundamental conception of physical law leads us. I see no way round it; but whether future developments of science will find an escape I cannot predict¹⁵³.

La fisica mostrava un Universo che esauriva progressivamente le proprie energie. In base all'entropia, un sistema evolveva da uno stato di organizzazione (ordine) superiore ad uno più disorganizzato. A disordine completo, la nozione stessa di flusso temporale veniva meno, «like a

¹⁵⁰ Arthur S. Eddington, *On the instability of Einstein's spherical world*, «MNRAS», xc (1930), 5, pp. 668-678. *Ibidem*, p. 668.

¹⁵¹ *Ibidem*, p. 669.

¹⁵² *Ibidem*, p. 670.

¹⁵³ Arthur S. Eddington, *The end of the world: from the standpoint of mathematical physics*, «Supplement to Nature», 3203, 1931, pp. 447-453. *Ibidem*, p. 450. Virgolette nell'originale.

one-way street on which there is never any traffic»¹⁵⁴. Ma se esisteva uno stato di disordine totale, retrocedendo nel tempo si doveva prima o poi rinvenirne uno di ordine completo, un limite al di là del quale era fisicamente impossibile procedere. Quanto alla morte termica dell'Universo, Eddington discusse la possibilità che una fluttuazione casuale potesse riavviare una qualche catena di eventi in grado di far "resuscitare" il Mondo: esaurite le energie, vi sarebbe in fondo stato a disposizione un tempo infinito perché ciò accadesse. L'astronomo affermò tuttavia di non credere a tale eventualità, avendo egli fede nell'uniformità delle leggi naturali più che nel caso: «(...) the universe will ultimately become a ball of radiation growing ever larger, the radiation becoming thinner and passing into longer and longer wavelengths. About every 1500 million years it will double its radius, and its size will go on expanding in this way in geometrical progression for ever»¹⁵⁵.

Lemaître rispose alle osservazioni di Eddington inviando a «Nature» una breve nota su quella che sarebbe divenuta la sua ipotesi dell'atomo primitivo¹⁵⁶. L'esordio del contributo fu quasi una sfida al maestro: «Sir A. S. Eddington (...) states that philosophically, the notion of a beginning of the present order of nature is repugnant for him. I would rather be inclined to think that the present state of quantum theory suggests a beginning of the world very different from the present order of nature»¹⁵⁷. La meccanica quantistica suggeriva che la costituzione attuale della Natura non fosse eterna. Sviluppata nella prima metà del Novecento, questa branca della fisica era nata per supplire alle carenze esplicative della meccanica classica rispetto a fenomeni come la radiazione di corpo nero, l'effetto fotoelettrico e altri. L'intuizione base della quantistica fu assumere l'esistenza di livelli discreti di energia: in quantistica, a differenza della fisica classica, lo scienziato si limita ad esprimere la probabilità, mai la certezza, di ottenere un dato risultato da una certa misurazione. L'indeterminismo non è legato ad una conoscenza incompleta del sistema, ma è caratteristica intrinseca del medesimo: i sistemi vengono descritti come sovrapposizione di stati diversi e il risultato di una misurazione è incluso in un insieme di esiti possibili, ciascuno dei quali è abbinato ad uno stato e associato ad una probabilità di presentarsi come risultato della misurazione. Orbene, Lemaître decise di sfruttare la meccanica quantistica per descrivere un inizio del Mondo che rappresentasse uno stato fisico totalmente diverso da quello attuale. Posto che secondo la termodinamica l'energia esisteva in pacchetti o quanti distinti il totale dei quali permaneva costante, ma che il numero dei quanti aumentava senza sosta, procedendo a ritroso nel tempo «we must find less and less quanta until we find all the energy of the universe packed in a few or even in a unique quantum»¹⁵⁸. Nello stato iniziale, l'Universo era concentrato in un solo quanto. Nel mondo atomico, i concetti di spazio e di tempo, quivi aventi un significato statistico, scomparivano se applicati a fenomeni coinvolgenti un piccolo numero di quanti o uno solo. Tempo e spazio cominciarono ad esistere da quando il quanto originario si suddivise in un numero sufficiente di parti, sicché «the beginning of the world happened a little before the beginning of space and time»¹⁵⁹. L'inizio del Mondo rappresentò uno stato talmente distante dalla costituzione naturale attuale da non generare ripulsa. Le conoscenze fisiche allora a disposizione erano insufficienti per confermare in dettaglio l'intuizione presentata, ma lo sviluppo futuro della teoria dei quanti avrebbe forse potuto verificare se l'Universo originario fosse effettivamente esistito «in the form of a unique atom whose atomic weight is the total mass of the universe»¹⁶⁰. Nessuna ipotesi sulle cause della frammentazione del quanto primordiale, ma solo la considerazione che con il suo avvio «this highly unstable atom

¹⁵⁴ *Ibidem*, p. 449.

¹⁵⁵ *Ibidem*, p. 453.

¹⁵⁶ Georges E. H. J. Lemaître, *The beginning of the world from the point of view of quantum theory*, «Nature», CXXVII (1931), 3210, p. 706.

¹⁵⁷ *Ibidem*.

¹⁵⁸ *Ibidem*.

¹⁵⁹ *Ibidem*.

¹⁶⁰ *Ibidem*.

would divide in smaller and smaller atoms by a kind of superradioactive process»¹⁶¹. In chiusura, richiamandosi all'indeterminismo quantistico, Lemaître suggerì che l'evoluzione dell'Universo non fosse da ritenersi già pre-contenuta nel quanto unico, ma costituisse l'esito di un graduale sviluppo naturale successivo: «Clearly the initial quantum could not conceal in itself the whole course of evolution (...) Our world is now understood to be a world where something really happens; the whole story of the world need not have been written down in the first quantum like a song on the disk of a phonograph. The whole matter of the world must have been present at the beginning, but the story it has to tell may be written step by step»¹⁶². Nel 1932, la scoperta del neutrone dimostrò che il nucleo atomico non poteva essere trattato come un quanto singolo: il nome 'atomo' primitivo era errato da un punto di vista fisico. Ciononostante, Lemaître lo conservò, generando talvolta qualche malinteso tra fisici e astronomi¹⁶³.

La proposta di Lemaître divenne nota a livello internazionale. Neanche due settimane dopo la sua pubblicazione, essa venne riprodotta quasi integralmente dal «New York Times»¹⁶⁴. Il cosmologo di Lovanio veniva citato in riviste e giornali come astronomo famoso e sacerdote¹⁶⁵. La presentazione ufficiale dell'ipotesi dell'atomo primitivo avvenne a Londra nell'autunno del 1931, durante la conferenza settembrina organizzata per il centesimo anniversario della *British Association for the Advancement of Science*. A fianco di Lemaître si trovavano de Sitter, Eddington, James H. Jeans (1877-1946), Robert A. Millikan (1868-1953). Jeans fu il primo a parlare. Nel corso della sua relazione, al triste destino della morte termica dell'Universo venne opposta la "consolazione" per la quale nessuno sarebbe stato presente ad assistervi¹⁶⁶. Lemaître presentò un modello cosmologico nel quale la diminuzione della pressione di radiazione costituiva il fattore determinante l'instabilità cosmica. In esso, l'espansione appariva legata alla densità della pressione presente nelle zone neutre, luoghi nei quali gli effetti delle condensazioni materiali si annullavano a vicenda. Tali condensazioni generavano una rarefazione della materia proprio nelle zone neutre, con conseguente diminuzione della densità della pressione, ragione della dilatazione dello spazio. Esempi del processo descritto erano la formazione di stelle da un gas primitivo o di galassie da una massa gassosa uniforme. La velocità dell'espansione poneva un limite alla scala temporale cosmica: qualora l'Universo fosse esistito da troppo tempo, i processi di condensazione non sarebbero stati conciliabili con l'attuale valore della densità materiale, sicché «tout processus général de condensation, même d'intensité très modérée, ne peut pas avoir débuté antérieurement à un petit nombre de centaines de milliards d'années»¹⁶⁷. Poche centinaia di miliardi di anni al massimo: un tempo enorme, ma non infinito. L'inizio dell'Universo fu rapido, scoppiettante, «en "feu d'artifice"»¹⁶⁸; gli ultimi due miliardi di anni, invece, furono caratterizzati da un'evoluzione lenta, quasi «les cendres et la fumée d'un feu d'artifice brillant mais très rapide»¹⁶⁹. I raggi cosmici si configuravano quali forme di energia rilasciate dalle stelle, formatesi qualche decina di miliardi di anni fa, nella loro fase primordiale, quando ancora non possedevano atmosfera. Un tempo tali raggi esistevano in quantità molto maggiore a quella attuale, ma tale quantità si era ridotta a causa dell'espansione cosmica. Parlando del raggio dell'Universo, Lemaître ne indicò «une variation continue (...) depuis zéro jusqu'à la valeur actuelle»¹⁷⁰, sebbene in contributi successivi si

¹⁶¹ *Ibidem*.

¹⁶² *Ibidem*.

¹⁶³ Cfr. Odon Godart, Michael Heller, *Cosmology of Lemaître*, Tucson, Pachart Publishing House, 1985, p. 73.

¹⁶⁴ *Le Maitre suggests one, single, great atom, embracing all energy, started the universe*, «NYT», 19 May 1931.

¹⁶⁵ *Universe's outposts may be forever beyond reach of man. Famous astronomer believes that even larger telescopes will not be able to see beyond a definite distance*, «SNL», 25 July 1931, p. 51.

¹⁶⁶ James H. Jeans *et alii*, *Discussion sur l'évolution de l'univers*, trad. fr. par Paul Coderc, Paris, Gauthier-Villars et Cie, 1933, p. 13.

¹⁶⁷ *Ibidem*, p. 17.

¹⁶⁸ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹⁶⁹ *Ibidem*, p. 18.

¹⁷⁰ *Ibidem*, p. 21.

comprenda come quello 'zero' non debba essere preso alla lettera. In principio la massa del Mondo era concentrata in un unico atomo, dalla disintegrazione del quale si originò il Mondo:

Tout l'Univers résulte de la désintégration de cet atome primitif. On peut montrer que le rayon de l'espace doit croître. Certain fragments ayant retenu leurs produits de désintégration ont formé les amas d'étoiles ou les étoiles de toute masse. Après la formation des étoiles, le processus de formation des nébuleuses extragalactiques à partir de matériaux gazeux (...) pourrait être retenu en l'appliquant au gaz d'étoiles qui remplit l'espace¹⁷¹.

Una volta cominciata, l'evoluzione divenne oggetto dell'antagonismo tra gravità e repulsione (λ), antagonismo che determinò tre fasi espansive:

- 1) lenta, durante la quale i prodotti dell'unità originaria riempirono lo spazio come gas omogeneo.
- 2) Interruzione, legata al momentaneo equilibrio tra le due forze antagoniste. Variando il valore della costante cosmologica, è possibile aumentare o ridurre questo periodo statico, coincidente con l'Universo di Einstein. Le particelle materiali si concentrarono in alcuni luoghi per effetto di fluttuazioni nella densità, formando stelle, galassie, ammassi. In virtù della formazione delle condensazioni, l'Universo divenne instabile e riprese ad espandersi.
- 3) Dilatazione accelerata, ovvero la fase presente, durante la quale le galassie e gli ammassi si separavano, confermando la legge di Hubble.

Dopo Lemaître, fu la volta di de Sitter, che esortò gli uditori a pensare all'inizio dell'Universo solo come inizio della costituzione cosmica attuale, un limite al di là del quale la scienza non poteva procedere: «Je ne me propose pas de discuter s'il y a jamais eu un commencement (...) commencement comme l'état de l'Univers et de ses constituants que nous sommes amenés, en l'état présent de notre connaissance et de nos théories, à utiliser comme point de départ, et au delà duquel nous ne souhaitons pas ou ne sommes pas capables d'étendre nos investigations»¹⁷². Le considerazioni sull'Universo nel suo complesso, inoltre, rappresentavano una pura estrapolazione operata a partire dalla regione celeste osservabile. In questo modo, nelle conclusioni cosmologiche generali sembrava inevitabile che entrasse talvolta in gioco il gusto filosofico personale:

Toutes les assertions concernant les portions de l'Univers qui gisent au-delà de notre *voisinage*, soit dans l'espace, soit dans le temps, sont de pures extrapolations. En faisant une théorie de l'Univers nous devons d'ailleurs consentir à quelque extrapolation et nous pouvons la choisir de façon qu'elle s'accorde avec notre goût philosophique. Mais nous n'avons pas le droit d'attendre qu'elle soit confirmée par les observations futures étendues à des domaines actuellement hors de notre portée¹⁷³.

Il modello cosmologico attuale, concluso de Sitter, era forse esso stesso frutto di una semplificazione da rivedere in futuro: «Il me semble que l'interprétation courante, et les modèles d'Univers qu'en en tire, tels qu'une hypersphère fermée en dilatation (ou un espace elliptique), pourront se trouver trop simplistes et faire place, avec le temps, à d'autres où les contradictions apparentes seront cachées à notre vue de manière plus satisfaisante. Ma cela n'affectera pas la théorie qui gardera sa valeur, indépendante des interprétations échafaudées sur elle»¹⁷⁴. Giunto il suo turno, Eddington sostenne che la teoria dell'espansione cosmica sembrava di per sé incredibile, eppure era un'ipotesi che funzionava: «(...) la théorie de l'Univers en dilatation est à certains égards si déraisonnable que nous hésitons naturellement à nous compromettre avec elle. Elle contient des éléments *a priori* si incroyables que je m'indignerais presque que quelqu'un puisse y croire, si ce n'est moi-même»¹⁷⁵. Sull'origine dei raggi cosmici, Millikan dissentì con l'idea che essi

¹⁷¹ *Ibidem*.

¹⁷² *Ibidem*, p. 24. Corsivo nell'originale.

¹⁷³ *Ibidem*, p. 29. Corsivo nell'originale.

¹⁷⁴ *Ibidem*, p. 30.

¹⁷⁵ *Ibidem*, p. 31. Corsivo nell'originale.

costituissero l'esito di un processo fisico remoto e terminato: i raggi cosmici continuavano infatti a formarsi tuttora negli spazi interstellari, ove temperatura e pressione erano deboli. La loro origine era legata alla sintesi degli elementi chimici: dalla nucleosintesi proveniva almeno il 99.5% dei raggi cosmici, mentre il restante 0.5% doveva imputarsi all'annichilimento dei protoni o dei nuclei.

Con il passare del tempo, Lemaître elaborò e raffinò gradualmente la sua cosmogonia. In *L'expansion de l'espace*¹⁷⁶ egli affrontò il tema dell'ipotesi nebulare di Kant-Laplace, per concludere che l'evoluzione universale non poté avvenire nel senso da essa implicato, ossia da uno stato di materia altamente diffusa ad uno più concentrato. Una cosmogonia completa doveva spiegare non solo la formazione delle stelle, ma anche quella degli atomi, della quale uno stato iniziale diffuso non poteva dar conto. Dallo studio del mondo atomico potevano ricavarsi dettagli utili al proposito: la materia rivelava la tendenza naturale dei corpi radioattivi a trasformarsi o frantumarsi (*se briser*). Un atomo di uranio, ad esempio, si trasformava in uno di piombo e sette od otto atomi d'elio, a conferma che in Natura si verificava spontaneamente il passaggio da uno stato condensato ad uno meno condensato: «L'évolution se fait donc du simple au composé et non du diffus au condensé. L'origine du monde n'est pas vraisemblablement une nébuleuse primitive, mais bien plutôt une sorte d'atome primitif dont les produits de désintégration forment le monde actuel»¹⁷⁷. La tendenza alla frammentazione era stata scoperta nel 1896 da Antoine H. Becquerel (1852-1908), il quale verificò che i corpi radioattivi emettevano spontaneamente radiazione. Tenendo presente che l'uranio non poteva resistere al decadimento per più di cinque miliardi di anni, le dinamiche degli elementi chimici ponevano un limite temporale all'esistenza della materia cosmica: se l'uomo fosse giunto troppo tardi, non avrebbe potuto rilevare la presenza di quantità apprezzabili di sostanze radioattive e le galassie sarebbero ormai scomparse ben oltre il limite di visibilità. Nel corso dell'evoluzione celeste aumentava incessantemente il numero dei fotoni, mentre la quantità totale di energia rimaneva costante. Poiché l'Universo rendeva possibile comprendere questi fenomeni, esso recava i segni della giovinezza: «Notre univers porte les marques de la jeunesse et nous pouvons espérer reconstituer son histoire»¹⁷⁸. Testimoni privilegiati della narrazione cosmogonica lemaîtreiana erano i raggi cosmici, che avevano dieci miliardi di anni e risalivano alla fase primordiale della storia dell'Universo, quando le trasformazioni radioattive affrontate dalle stelle-atomi giganti iniziali liberavano radiazione destinata a non venir catturata o riconvertita da stelle-atomi vicine, allora poco numerose. Lemaître paragonò l'evoluzione universale ad un fuoco d'artificio in procinto di estinguersi: «L'évolution du monde peut être comparée à un feu d'artifice qui vient de se terminer. Quelques mèches rouges, cendres et fumée»¹⁷⁹. Difficoltà a parte, il cosmologo era sicuro della strada intrapresa:

En terminant, il nous faut inique comment la théorie de l'expansion de l'univers s'adapte à l'idée d'un atome primitif. Nous pouvons concevoir que l'espace a commencé avec l'atome primitif et que le commencement de l'espace a marqué le commencement du temps. Le rayon de l'espace est parti de zéro ; les premiers stades de l'expansion ont consisté en une expansion rapide déterminée par la masse de l'atome initial (...) L'expansion s'est donc faite en trois phases : une première période d'expansion rapide où l'atome-univers s'est brisé en atomes-étoiles, une période de ralentissement, suivie d'une troisième période d'expansion accélérée. C'est sans doute à cette troisième période que nous nous trouvons maintenant¹⁸⁰.

Meno ottimisticamente, la morte termica rappresentava il probabile destino dell'Universo. Quanto di spettacolare doveva accadere era già accaduto: «(...) nous ne devons plus nous attendre à rien de

¹⁷⁶ Georges E. H. J. Lemaître, *L'expansion de l'espace*, «RQS», L (1931), 20, pp. 391-410.

¹⁷⁷ *Ibidem*, p. 406.

¹⁷⁸ *Ibidem*.

¹⁷⁹ *Ibidem*, p. 408.

¹⁸⁰ *Ibidem*, p. 409.

sensationnel : les soleils se refroidiront, les nébuleuses s'éloigneront, cendres et fumées du feu d'artifice originel achèveront de se refroidir et de se disperser»¹⁸¹.

Nella versione specialistica dell'ipotesi dell'atomo primitivo pubblicata nel 1933¹⁸², Lemaître chiarì alcuni aspetti della sua proposta, mostrando che la cosiddetta singolarità di Schwarzschild era apparente e poteva essere eliminata con un cambiamento di coordinate. Le galassie, che andavano definendosi nel corso dell'espansione, vennero paragonate a mini-universi di Einstein, cioè a regioni statiche che non si dilatavano con lo spazio. Stavolta Lemaître attribuì un valore preciso al raggio cosmico iniziale: 10^{14} cm, una decina di volte la distanza della Terra dal Sole. Lo zero originario da lui altre volte menzionato non coincideva pertanto né con il nulla né con la singolarità puntuale di Friedmann: «Du point de vue cosmologique, le zéro de l'espace doit donc être traité comme un commencement, en ce sens que toute structure astronomique d'une existence antérieure y aurait été complètement détruite»¹⁸³. Zero dello spazio significava solo che le strutture celesti esistenti in un'eventuale fase precedente erano state completamente annientate. Un annichilimento autentico del Mondo sembrava a Lemaître impossibile per ragioni fisiche: allorché le distanze tra nuclei atomici ed elettroni si riducevano a misure dell'ordine di 10^{-12} cm, le forze non maxwelliane prendevano il controllo, opponendosi alla penetrazione reciproca delle particelle elementari e arrestando così la contrazione. Su quale fosse l'origine dell'atomo primitivo, Lemaître tacque ancora, specificando che se anche si fosse accettato l'Universo ciclico, l'inizio non avrebbe rappresentato che lo stato nel quale ogni struttura celeste precedente sarebbe svanita e avrebbe avuto inizio l'evoluzione che condusse al Cosmo attuale. Sulle soluzioni quasi periodiche, il cosmologo scrisse: «D'un point de vue purement esthétique, on peut peut-être le regretter. Ces solutions où l'univers se dilatait et se contractait successivement en se réduisant périodiquement à une masse atomique des dimensions du système solaire, avaient un charme poétique incontestable et faisaient penser au phénix de la légende»¹⁸⁴.

Nello sviluppo della cosmogonia lemaîtreiana dal 1934 in poi, comparve gradualmente l'immagine dell'esplosione primordiale e il fenomeno della frammentazione della materia venne identificato con la fuga delle galassie che, seguita a ritroso, conduce alla loro super-concentrazione primordiale¹⁸⁵. Una delle obiezioni che si sarebbero presto presentate alla teoria dell'Universo dinamico era che dalla stima della velocità di espansione risultava che il Cosmo avesse un'età di quasi due miliardi di anni, inferiore a quella della Terra, valutata in quattro miliardi. In Lemaître, il valore attribuito alla costante cosmologica consentiva di modificare la velocità espansiva, evitando con ciò il paradosso temporale. Il cosmologo belga imputava la repulsione (λ) ad una densità negativa che permeava lo spazio¹⁸⁶. La storia dell'Universo venne sempre intesa alla stregua di una dialettica continua tra dilatazione e repulsione: la dilatazione si oppose in origine alla gravità, che tendeva ad arrestarla, superando infatti la densità materiale il valore critico (10^{-27} gr/cm³) all'uopo necessario; in seguito la gravità rallentò l'espansione; infine trionfò la repulsione. Lemaître conservò il medesimo schema teorico anche per la formazione delle galassie: nei diversi stadi evolutivi, la materia era ripartita uniformemente, cosicché la velocità di espansione risultava la medesima nelle varie regioni. Codesta omogeneità non era tuttavia perfetta e l'imperfezione

¹⁸¹ *Ibidem*, p. 410.

¹⁸² Georges E. H. J. Lemaître, *L'Univers en expansion*, «Annales de la Société Scientifique de Bruxelles», LIII (1933), 2, pp. 51-85.

¹⁸³ *Ibidem*, p. 85.

¹⁸⁴ *Ibidem*.

¹⁸⁵ Georges E. H. J. Lemaître, *L'univers en expansion*, «Bulletin de la Classe des Sciences», XX (1934), 12, pp. 1182-1188.

¹⁸⁶ In una relazione presentata alla *National Academy of Sciences of the USA* alla fine del 1933, Lemaître attribuisce a λ la natura di un'energia del vuoto: «Everything happens as (...) the energy *in vacuo* would be different from zero (...) we must associate a pressure $p = -\rho c^2$ to the density of energy ρc^2 of vacuum. This is essentially the meaning of the cosmical constant λ which corresponds to a negative density of vacuum ρ_0 ». Georges E. H. J. Lemaître, *Evolution of the expanding universe*, «PNAS(USA)», XX (1934), 1, pp. 12-17. *Ibidem*, p. 12.

consentiva l'esistenza di piccole variazioni di velocità tra le zone celesti. Durante la fase di rallentamento, laddove la materia era più densa la gravità rallentò l'espansione, facendo collassare la regione su se stessa e ingenerando la formazione di corpi celesti stellari e galattici poi separatisi con la ripresa dell'espansione veloce. Al momento della rottura dell'equilibrio tra gravità e repulsione, l'Universo aveva raggio di circa un miliardo di a. l., valore oggi almeno dieci volte maggiore. In riferimento alla durata delle tre fasi evolutive, per la prima Lemaître suppose due miliardi di anni, tre per quella attuale, mentre non era nota con precisione quella della fase di rallentamento. In totale il Cosmo non aveva più di dieci miliardi di anni ed iniziò la sua vita quando la materia venne scagliata nello spazio «par quelque colossale explosion, par une sorte de gigantesque feu d'artifice ayant dispersé, en même temps que l'espace, la matière primitivement condensée»¹⁸⁷. I raggi cosmici figuravano, al solito, come «les témoins des catastrophes de jadis»¹⁸⁸.

Entro la prima metà degli anni Trenta, Lemaître divenne una celebrità e uno scienziato stimato a livello internazionale. Egli si recò più volte negli Stati Uniti: tra le tappe, l'osservatorio di Harvard per studiare gli ammassi galattici con Shapley, il *M.I.T.* per ricerche sui raggi cosmici, Pasadena per lavorare con Tolman sui modelli non omogenei. Dal settembre del 1933 al marzo del 1934, Lemaître fu *guest professor* in fisica alla *Catholic University of America*. Dal settembre del 1934 al giugno del 1935, ospite della *School of Mathematics dell'Institut of Advanced Studies* di Princeton. Dal febbraio all'agosto del 1938, *visiting professor* di matematica a Notre-Dame (Indiana). Vasto l'interessamento dei giornali alla figura del sacerdote cosmologo e alle sue intuizioni: i fuochi d'artificio¹⁸⁹, l'inizio del tutto¹⁹⁰ e la sua fine¹⁹¹. Lemaître venne pure presentato come una delle più grandi menti matematiche del pianeta¹⁹² e ogni sua conferenza statunitense richiamava l'attenzione della stampa¹⁹³. Nel corso degli anni Trenta, lo scienziato ricevette numerose onorificenze: nel 1933 venne eletto membro della Classe di Scienze dell'Accademia Reale del Belgio; nel 1934 ricevette un dottorato *honoris causa* dall'*Université McGill* di Montréal, la medaglia Mendel e il premio Francqui, massima onorificenza scientifica belga per ritirare la quale rientrò in patria acclamato dalla folla; nel 1935, la Chiesa lo elesse canonico onorario del capitolo di Saint-Rombaut a Malines (Belgio); nel 1936, la *Société Astronomique de France* gli consegnò il premio Janssen e il Papa lo elesse membro della Pontificia Accademia delle Scienze. Sulla scia dell'entusiasmo occidentale per Lemaître, nel 1935 il Presidente degli Stati Uniti, Franklin D. Roosevelt (1882-1945), gli scrisse per avere suggerimenti in materia sociale interna:

¹⁸⁷ Lemaître, *L'univers en expansion* (1934), p. 1187.

¹⁸⁸ *Ibidem*.

¹⁸⁹ «I now hold what may be called the “fireworks theory” of the evolution of the universe. This means an evolution quick or explosive in the beginning and then slowing down (...) I suggest that the whole universe was formed by a kind of tremendous radioactive disintegration or outburst of just ONE ATOM», Gobind B. Lal, *Atom's blast made universe, says physicist*, «NYT», 7 September 1932. Maiuscoletto e virgolette nell'originale.

¹⁹⁰ Watson Davis, *Latest theories on the end of the universe. And new notions on how it all began*, «Star», 13 February 1932.

¹⁹¹ *New theory of universe is given by priest scientist*, «The Register», 22 January 1933, pp. 1-2.

¹⁹² *Ibidem*, p. 1.

¹⁹³ Ransome Sutton, *Abbé expounds cosmos theory*, «Los Angeles Time» 4 December 1932, pp. 1-2; *Belgian priest-scientist reconciles bible, atom*, «New York Herald Tribune», 11 December 1932; *Popular idea largely myth*, «La Gazette», 29 December 1932; *The expanding universe*, «Morning Post», 13 September 1933, p. 1; Pierre Rousseau, *L'abbé Lemaître expose sa conception de l'univers en expansion*, «L'œuvre», 26 décembre 1934; A. E. P., *L'univers en expansion. Les théories de l'abbé Lemaître, le savant belge, prix Francqui, dont les travaux sur l'Univers ont un retentissement considérable à l'étranger*, «La Gazette», 21 avril 1939, pp. 1-2; *Atom started universe*, «SNL», 8 September 1945, p. 149; Fernand Lot, *L'explosion d'un atome a engendré l'univers. C'est ainsi que le chanoine Lemaître le grand astronome de Louvain, donne l'explication de la naissance du monde*, «Le figaro littéraire», 25 mai 1957, pp. 1, 11.

Reverend and dear Sir:

Your high calling brings you into intimate daily contact not only with your own parishioners, but with people generally. I am sure you see the problems of our people with wise and sympathetic understanding (...) I am turning to representative Clergymen for counsel and advice (...) I am particularly anxious that the new Social Security Legislation enacted, for which we have worked so long, providing for old age pensions, aid for crippled children and unemployment insurance, shall be carried out in keeping with the high purposes with which this law was enacted (...) I shall deem it a favour if you will write me about conditions in our community as you see them. Tell me where you feel our government can better serve our people (...) for the common end of better spiritual and material conditions for the American people¹⁹⁴.



Lemaître nel 1934.
Fonte: *Archives Lemaître*.

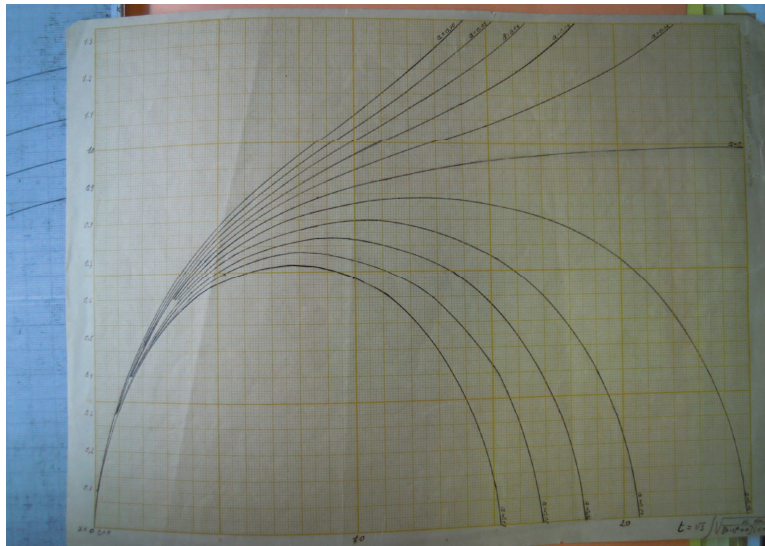


Diagramma lemaîtreiano (1927) non pubblicato sullo spazio a curvatura positiva con soluzioni, chiuse o aperte, variabili in funzione della costante cosmologica. Tutte cominciano con una singolarità.

Fonte: *Archives Lemaître*.

¹⁹⁴ Letter from Franklin D. Roosevelt (24 September 1935), *F. D. Roosevelt*, D33, Archives Lemaître.

THE WHITE HOUSE
WASHINGTON

September 24, 1935

Reverend and dear Sir:

Your high calling brings you into intimate daily contact not only with your own parishioners, but with people generally. I am sure you see the problems of our people with wise and sympathetic understanding.

Because of the grave responsibilities of my office, I am turning to representative Clergymen for counsel and advice,- feeling confident that no group can give more accurate or unbiased views.

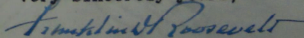
I am particularly anxious that the new Social Security Legislation just enacted, for which we have worked so long, providing for old age pensions, aid for crippled children and unemployment insurance, shall be carried out in keeping with the high purposes with which this law was enacted. It is also vitally important that the Works Program shall be administered to provide employment at useful work, and that our unemployed as well as the nation as a whole may derive the greatest possible benefits.

I shall deem it a favor if you will write me about conditions in our community as you see them. Tell me where you feel our government can better serve our people.

We can solve our many problems, but no one man or single group can do it,- we shall have to work together for the common end of better spiritual and material conditions for the American people.

May I have your counsel and your help? I am leaving on a short vacation but will be back in Washington in a few weeks, and I will deeply appreciate your writing to me.

Very sincerely yours,



Reverend Georges Lemaître
Washington, D. C.

Il Presidente degli Stati Uniti interpella Lemaître (24 settembre 1935).

Fonte: *Archives Lemaître*.

Alla fama di Lemaître contribuirono tra gli altri due fatti: la rinuncia pubblica di Einstein alla cosmologia statica effettuata il 4 febbraio 1931 e l'incontro tra Einstein e Lemaître a Pasadena nel gennaio del 1933, con il primo che diede ufficialmente ragione al secondo. L'11 gennaio di quell'anno, Lemaître presentò una relazione sui raggi cosmici presso l'osservatorio di Mount Wilson, al cospetto di scienziati illustri come Hubble ed Einstein. Al termine dell'intervento, Einstein si congratulò pubblicamente con Lemaître e lo applaudì. Parlando con il fisico tedesco a Pasadena durante il soggiorno statunitense, Lemaître ammise di continuare a ritenere essenziale la costante cosmologica. Vista la convinzione con cui il sacerdote cosmologo ne parlava, Einstein dovette almeno concedere: «(...) si vous parveniez à démontrer que la constante cosmologique n'est pas nulle, ce serait important»¹⁹⁵. Quando Lemaître accennò all'ipotesi dall'atomo primitivo, Einstein rivelò però un certo disagio: «Non, pas cela, cela suggère trop la création»¹⁹⁶. Il padre della relatività invitò poi Lemaître a lavorare su modelli cosmologici anisotropi, per controllare se anche in essi l'espansione o la contrazione conducessero ad una singolarità. Il risultato sarebbe stato, ancora una volta, l'inevitabilità dello stato iniziale. Nella Russia staliniana, questo genere di 'creazionismo' (*sic*) veniva sottoposto in quegli anni a durissima critica da parte degli astronomi sovietici. Due allievi di Lemaître avrebbero in seguito scritto: «L'introduction par un prêtre catholique d'une singularité vaguement apparente avec une action créatrice, située en un premier

¹⁹⁵ Lemaître, *Rencontres avec A. Einstein*, p. 131.

¹⁹⁶ Lemaître, *Rencontres avec A. Einstein*, p. 130.

moment, a été interprétée par certains comme l'utilisation de raisonnements d'apparence scientifique pour défendre un dogme de l'Eglise»¹⁹⁷. All'inizio del 1933, quando la situazione nella Germania nazionalsocialista cominciò a farsi difficile per Einstein, Lemaître e De Donder organizzarono per lui una serie di conferenze da tenere in Belgio con il sostegno della Fondazione Franqui. Di fronte all'ascesa hitleriana, Einstein decise di non rientrare in patria: consegnò il passaporto all'ambasciata tedesca di Bruxelles, rinunciò alla cittadinanza tedesca, si dimise dall'Accademia Prussiana delle Scienze e dall'Università di Berlino. Prima di imbarcarsi per gli Stati Uniti, durante il breve soggiorno belga, Einstein manifestò pubblicamente il proprio parere positivo sulle ricerche di Lemaître e ne sostenne la candidatura per il premio Franqui.



Einstein e Lemaître a Pasadena.
Fonte: *Archives Lemaître*.

3.4 Una conversione scientifica eccellente: Einstein e l'Universo in espansione

Il 4 febbraio del 1931, durante una conferenza stampa indetta ai laboratori della *Carnegie Institution* di Mount Wilson, Einstein rinunciò ufficialmente e pubblicamente alla cosmologia statica. La notizia non avrebbe avuto di per sé alcunché di eccezionale, se protagonista non ne fosse stato colui che aveva sconvolto la fisica moderna con la relatività e che si era più volte opposto al modello astronomico di un Universo in espansione. Scrisse il «New York Times» del 5 febbraio: «Albert Einstein has revised his concept of cosmology, relegating the old Einsteinian theory of the universe in the past (...) The old symmetrical, spherical space theory is not possible under the new equations (...) The statement caused a stir of excitement among the world-famous astronomers and physicists present, who saw in it a new scope for research»¹⁹⁸. Una vera e propria iniezione di fiducia per la nuova cosmologia, dunque. In accordo con le ricerche coeve, per Einstein non si

¹⁹⁷ Odon Godart, Michael Heller, *Les relations entre la science et la foi chez Georges Lemaître*, «PAS(C)», III (1979), 21, pp. 1-12. *Ibidem*, p. 2.

¹⁹⁸ *Einstein drops idea of 'closed' universe. Revises concepts of cosmology from new equations of his unified field theory*, «NYT», 5 February 1931, pp. 1, 17. *Ibidem*, p. 1.

poteva conservare più nemmeno lo spazio simmetrico sferico. I teorici dell'Universo in espansione avevano sempre avuto ragione; il Cosmo si espandeva ed era destinato a diluizione progressiva: «Cosmologists have concluded that the universe is non-static, namely, that it keeps expanding further and further in space, and that eventually it will be completely lost in unfathomable emptiness»¹⁹⁹. Grazie agli incontri con Tolman e Hubble, Einstein si era convinto che la sua cosmologia statica «would have to be modified with more recent data»²⁰⁰. Il cambiamento di paradigma da parte del fisico tedesco è testimoniato anche nella corrispondenza con Besso, ove l'elemento problematico rimane per Einstein quello dell'inizio dell'espansione. Scrisse egli in una lettera del primo marzo 1931:

Die Reise nach Amerika war sehr interessant (...) Die Leute vom Mount Wilson-Observatorium sind ausgezeichnet. Sie haben in letzter gefunden, dass die Spiralebel räumlich annähernd gleichmässig verteilt sind und einen ihrer Distanz proportionalen mächtigen Dopplereffekt zeigen, der sich übrigens aus der Relativitätstheorie zwanglos folgern lässt (ohne kosmologisches Glied). Der Haken ist aber, dass die Expansion der Materie auf einen zeitlichen Anfang schliessen lässt, der 10^{10} , bzw. 10^{11} Jahre zurückliegt. Da eine anderweitige Erklärung des Effektes auf grosse Schwierigkeiten stösst, ist die Situation sehr aufregend²⁰¹.

Il mese successivo, Einstein relazionò all'Accademia Prussiana delle Scienze²⁰². L'Universo dinamico era in accordo con i *redshifts* extragalattici:

Unter dem kosmologischen Problem wird die Frage über die Beschaffenheit des Raumes im großen und über die Art der Verteilung der Materie im großen verstanden (...) Seitdem ich kurz nach Aufstellung der allgemeinen Relativitätstheorie dieses Problem in Angriff nahm, sind nicht nur zahlreiche theoretische Arbeiten über diesen Gegenstand erschienen, sondern es sind durch Hubbells (*sic*) Arbeiten über den Dopplereffekt und die Verteilung der extra-galaktischen Nebel Tatsachen ans Licht getreten, welche der Theorie neue Wege weisen (...) Nachdem nun aber durch Hubbells (*sic*) Resultate klar geworden ist, daß die außer-galaktischen Nebel gleichmäßig über den Raum verteilt und in einer Dilatationsbewegung begriffen sind (wenigstens sofern man deren systematische Rotverschiebungen als Dopplereffekte zu deuten hat), hat die Annahme (...) von der statischen Natur des Raumes keine Berechtigung mehr²⁰³.

I modelli dinamici di Friedmann stavano acquistando sempre più forza e la costante cosmologica doveva essere abbandonata perché superflua. Il raggio attuale dell'Universo era prossimo a 10^8 a.l. Einstein accennò anche alla difficoltà principale: secondo i calcoli, l'epoca nella quale il raggio cosmico equivaleva a zero non era situata in un passato infinitamente lontano, ma a "soli" 10^{10} anni. Einstein avrebbe successivamente specificato il problema fondamentale connesso all'origine dell'Universo, vale a dire l'impossibilità di applicarvi le equazioni relativistiche, divenendo ivi singolare la metrica ed infinitamente elevata la densità materiale:

Das Bedenken gegen die Annahme eines „Weltbeginns“ (Anfang des Expansions-Prozesses) von nur 10^9 Jahren hat eine empirische und eine theoretische Wurzel (...) für die Zeit des Expansions-Beginnes die Metrik singulär und die Dichte (...) unendlich wird (...) Man darf (...) die Gültigkeit der Gleichungen auf Gebiete sehr hoher Feld- und Materie-Dichte nicht voraussetzen und man darf nicht schließen, daß der „Anfang der Expansion“ in mathematischem Sinne eine Singularität bedeuten müsse. Wir müssen uns nur bewußt sein, daß die Gleichungen über derartige Gebiete nicht fortgesetzt werden dürfen²⁰⁴.

Spinoziano convinto²⁰⁵, Einstein era probabilmente avverso all'idea di un inizio del Cosmo anche per ragioni filosofiche. Per Baruch Spinoza (1632-1677), la Sostanza (Dio) non conosceva

¹⁹⁹ *Ibidem*, p. 17.

²⁰⁰ *Ibidem*.

²⁰¹ Einstein – Besso, *Correspondance 1903-1955*, pp. 268-269.

²⁰² Albert Einstein, *Zum kosmologischen Problem der allgemeinen Relativitätstheorie*, «SKPAW», 1931, pp. 235-237.

²⁰³ *Ibidem*, p. 235.

²⁰⁴ Einstein, *Grundzüge der Relativitätstheorie*, pp. 127-128. Virgolette nell'originale.

²⁰⁵ «È certo che alla base di ogni lavoro scientifico un po' delicato si trova la convinzione, analoga al sentimento religioso, che il mondo è fondato sulla ragione e può essere compreso (...) Questa convinzione legata al sentimento

principio, essendo essa eterna, infinita, unica, concepita in sé e per sé, cioè «il cui concetto non ha bisogno del concetto di un'altra cosa, dal quale debba essere formato»²⁰⁶. La Sostanza era «l'ente assolutamente infinito (...) che consta di infiniti attributi, ciascuno dei quali esprime un'eterna ed infinita essenza»²⁰⁷. Tutto quanto esisteva, esisteva in Dio e non era concepibile senza di Lui. Anche gli attributi della Sostanza erano eterni ed infiniti, come eterno ed infinito risultava tutto ciò che da essi seguiva. Da Spinoza Einstein ereditò la convinzione che l'Universo fosse fondato sulla ragione e su un rigido determinismo: da qui la celebre sentenza per la quale Dio non gioca a dadi e l'opposizione einsteiniana all'indeterminazione quantistica. Per Spinoza, infatti, l'ordine naturale esistente era necessario, alla stregua di ogni evento che vi accadeva. Dio rappresentava l'unica entità libera, ma solo nel senso che non era determinato ad agire da altri che da se stesso: l'amore intellettuale per Dio scaturiva dal riconoscimento di Dio come causa di tutto quanto accadeva. Questo stesso tipo di amore Einstein confessava di provare per la ragione suprema dell'Universo e assumeva la forma di una religiosità cosmica a fondamento della ricerca scientifica²⁰⁸. Filosoficamente, l'Universo statico ed eterno sembrava forse ad Einstein il modello cosmologico più vicina allo spinozismo. Da questo, probabilmente, la reticenza ad abbandonarlo.

Nel 1932, Einstein e de Sitter pubblicarono un contributo nel quale affermarono l'assenza di prove empiriche a favore della curvatura spaziale (κ)²⁰⁹. I dati, dai quali si elaboravano ipotesi sulla densità materiale media e sull'espansione dell'Universo, potevano essere spiegati senza introdurre curvatura e costante cosmologica, la funzione storica della quale era ormai cessata: «Historically, the term containing the “cosmological constant” λ was introduced into the field equations in order to enable us to account theoretically for the existence of a finite mean density in a static universe. It now appears that in the dynamical case this end can be reached without the introduction of λ »²¹⁰. Rispetto alle stime sul valore del coefficiente di espansione (h : 500 km/s · 10⁶ psc) e sulla densità materiale (4·10⁻²⁸ g/cm³), gli autori precisarono che la valutazione di h dipendeva dai valori dei *redshifts*, ora noti, ma pure dalle distanze delle nebulose extragalattiche, ancora incerte. Il calcolo della densità dipendeva invece dalle masse stimate per le nebulose e richiedeva di ammettere che la materia fosse concentrata in esse. Einstein e de Sitter non negarono in assoluto una possibile curvatura dello spazio, ma solo la coeva impossibilità di determinarla per insufficienza di dati. Secondo Tobias Jung, quello del 1932 fu l'ultimo contributo cosmologico rilevante di Einstein²¹¹. Negli ultimi anni di vita, il fisico si sarebbe persino mostrato scettico nei confronti della ricerca cosmologica, tanto da affermare, in una lettera al fisico tedesco Marcello Pirani (1880-1968) del 2 febbraio 1954, che «das ganze kosmologische Problem nichts sei als eine Modekrankheit»²¹². Mai

profondo della esistenza di una mente superiore che si manifesta nel mondo della esperienza, costituisce per me l'idea di Dio; in linguaggio corrente si può chiamarla “panteismo” (Spinoza)». Albert Einstein, *Come io vedo il mondo. La teoria della relatività*, Roma, Newton, 2006, p. 32. Virgolette nell'originale.

²⁰⁶ Baruch Spinoza, *Etica dimostrata con metodo geometrico*, Roma, Editori Riuniti, 2007⁴, p. 87.

²⁰⁷ *Ibidem*.

²⁰⁸ «(...) vi è ancora un terzo grado della vita religiosa, sebbene assai raro nella sua espressione pura ed è quello della religiosità cosmica. Essa non può essere pienamente compresa da chi non la sente poiché non vi corrisponde nessuna idea di un Dio antropomorfo. L'individuo è cosciente della vanità delle aspirazioni e degli obiettivi umani e, per contro, riconosce l'impronta sublime e l'ordine ammirabile che si manifestano tanto nella natura quanto nel mondo del pensiero. L'esistenza individuale gli dà l'impressione di una prigione e vuol vivere nella piena conoscenza di tutto ciò che è, nella sua unità universale è nel suo senso profondo (...) io sostengo che la religione cosmica è l'impulso più potente e più nobile alla ricerca scientifica (...) Soltanto colui che ha consacrato la propria vita a propositi analoghi può formarsi una immagine viva di ciò che ha animato questi uomini e di ciò che ha dato loro la forza di restare fedeli al loro obiettivo nonostante gli insuccessi innumerevoli. È la religiosità cosmica che prodiga simili forze». Einstein, *Come io vedo il mondo*, pp. 25-28. Corsivi nell'originale.

²⁰⁹ Albert Einstein – Willem de Sitter, *On the relation between the expansion and the mean density of the universe*, «PNAS(USA)», XVIII (1932), 3, pp. 213-214.

²¹⁰ *Ibidem*, p. 213. Virgolette nell'originale.

²¹¹ Tobias Jung, *Einsteins Beitrag zur Kosmologie. Ein Überblick*, in Hilmar W. Duerbeck – Wolfgang R. Dick, hrsg. von, *Einsteins Kosmos. Untersuchungen zur Geschichte der Kosmologie, Relativitätstheorie und zu Einsteins Wirken und Nachwirken*, Frankfurt am Main, Verlag Harri Deutsch, 2005, pp. 67-107.

²¹² *Ibidem*, p. 97.

egli si perdonò per aver introdotto la costante cosmologica, come si evince da una lettera indirizzata a Lemaître il 26 settembre 1947:

I can also understand that in the shortness of T_0 there exists a reason to try bold extrapolations and hypotheses to avoid contradiction with facts. It is true that the introduction of Λ term offers a possibility (...) Since I have introduced this term I had always a bad conscience. But at that time I could see no other possibility to deal with the fact of existence of a finite mean density of matter. I found it very ugly indeed that the field law of gravitation should be composed of two logically independent terms which are connected by addition. About the justification of such feelings concerning logical simplicity it is difficult to argue. I cannot help to feel it strongly and I am unable to believe that such an ugly thing should be realized in nature²¹³.

Dal suo canto, Lemaître continuò invece a considerare λ come uno dei grandi contributi alla cosmologia²¹⁴: le equazioni relativistiche avrebbero certo potuto subire modifiche nel corso del tempo, ma la costante cosmologica non era un termine arbitrario, né v'era motivo per porla pregiudizialmente uguale a zero.

3.5 Pronti per un nuovo Universo?

Negli anni Trenta, la cosmologia dinamica divenne una *hit* giornalistica occidentale. Alla fine del 1932, il «The Listener» ne parlò come uno dei temi dell'anno:

In astronomy the expanding universe has been the most discussed subject both in the scientific journals and in the newspapers. Theorists like Einstein, Freidmann (*sic*), Lemaître ad others have postulated a universe which expands with ever-increasing speed, although the initial impulse which set the show going is not known. The theory has been strikingly confirmed by observations on the rate of recession of distant nebulae (...) possibility is that the universe is undergoing a series of expansions and contractions. At the moment is expanding; some day in the future it may begin to contract; still later it may again expand²¹⁵.

Stampa e riviste divulgative erano attratte dalla nuova cosmologia e dalle sue implicazioni, come l'idea che le stelle si stessero allontanando dalla Terra²¹⁶, difficoltà quali il paradosso della scala temporale²¹⁷, controversie varie²¹⁸. Nelle rubriche di alcuni quotidiani non mancò lo spazio per il dibattito tra lettori e scienziati, in cui i primi esprimevano obiezioni sull'espansione del Mondo, a volte ritenuta avversa al buon senso. Un esempio è fornito da una lettera pubblicata nel «Times» del 14 maggio 1932:

Sir,—Is it not time that a little common sense and a deliberate application of reason were applied to the successive impossible theories about the Universe (whatever that may mean) that are projected upon us by the neo-Einsteiners? Sir James Jeans says “the Universe is expanding.” What does he mean by “the Universe”? Does he mean the stars and the

²¹³ Letter from Albert Einstein (26 September 1947), *A. Einstein*, D18, Archives Lemaître.

²¹⁴ «(...) I have been asked to contribute to the volume which will be dedicated to you in the LIBRARY OF LIVING PHILOSOPHERS. I have chosen for subject “The cosmological constant” (...) I remember that the last time I met you at Princeton some of my reasons impressed you some what. That is the reason why I make some effort to modify your present attitude against what I always have considered as one of your greatest contributions to Science (...) the cosmical constant is necessary to get a time-scale of evolution which would definitely clear out from the dangerous limit imposed by the known duration of geological ages (...) the instability of equilibrium between gravitational attraction and cosmical repulsion, is the only mean to understand an evolution on the stellar scale during the short time available of some ten times the duration of the geological ages. All that would be impossible without the cosmological constant». Letter to Albert Einstein (30 July 1947), *A. Einstein*, D18, *Archives Lemaître*. Maiuscolo e virgolette nell'originale.

²¹⁵ A. S. Russell, *Science in 1932*, «The Listener», 28 December 1932, p. 929.

²¹⁶ Kerr Grant, *Universe expanding visibly. Star systems flying outward at prodigious speed*, «The Advertiser», 7 May 1932; *The stars are running away!*, «Evening News», 12 September 1933; *Expanding universe. The stars running away from us*, «Birmingham Mail», 12 September 1933; *The stars' scramble through space*, «Northern Echo», 13 September 1933.

²¹⁷ *Expanding universe. Time of difficulty. Unable to account for age of earth*, «Southport Visiter», 14 September 1933.

²¹⁸ *Chaos among the scientists*, «Month», 1 (1932).

space in which they are scattered? If he does, how can that collective entity expand? Space cannot expand, being of necessity infinite. It is absurd to tell us that space is not infinite, for, if it does not go on for ever in every direction, the mind of man must conceive a limit to it, and then the same mind asks what is beyond the limit, and thus refutes the possibility of limit, unless the mind of man is diseased and incapable of reasonable thought. Then we are told that space “must necessarily curve back on itself.” This means nothing unless space is something quite inconceivable to the human mind. Space being manifestly infinite cannot curve ; a thing without limit can have no shape. “The mathematical properties of such a curved space can, of course, be worked out.” I like the “of course” ! (...) “The Universe is doubling its dimensions once every 1,300,000,000 years.” What is doubling? Into what is, whatever it is, doubling? Sir James Jeans should bend the power of his mind to enunciating something that is comprehensible, and not postulate theories that are indubitably contrary to reason²¹⁹.

Dubbio al quale Jeans rispose esortando a non affidarsi troppo al senso comune, fattore soggettivo che con il tempo si consolidava in un determinato modo di pensare del solo individuo, tanto che il senso comune di un uomo poteva cozzare contro quello di un altro. Quanto a dubbi come quello relativo al “dove” si espandesse l’Universo, Jeans sostenne che non v’era bisogno di un luogo nel quale ciò avvenisse, essendo infatti l’intero stesso – il Mondo – a dilatarsi: «We know of nothing for it to expand into; nothing is needed, for what is expanding is the universe, the whole»²²⁰. Gli astronomi favorevoli al nuovo modello cosmologico erano consci delle difficoltà ancora irrisolte. Per autori come de Sitter, quello della scala temporale rappresentava un problema in realtà assai meno complicato di quanto si pensasse: il dilemma si risolveva comprendendo che l’inizio dell’espansione non coincideva necessariamente con l’inizio dell’Universo in senso assoluto, ma poteva rappresentare nient’altro che un episodio transitorio nella storia del Mondo²²¹.

Dal 2 al 9 settembre 1932 Cambridge (Massachusetts) ospitò la IV Assemblea Generale dell’Unione Astronomica Internazionale (U.A.I.). Eddington vi tenne una lezione pubblica sull’Universo dinamico²²². I dati empirici vennero presentati come difficilmente compatibili con spiegazioni alternative all’espansione dello spazio. Il nome di Lemaître fu menzionato più volte, essendo stato l’autore di quel modello che si era opposto al pregiudizio cosmologico statico²²³. Secondo la nuova immagine, l’Universo avrebbe avuto avvio da una fase einsteiniana e avrebbe avuto fine con uno stato desitteriano. Per Eddington, la formazione delle condensazioni materiali ebbe inizio con la conversione della massa in radiazione: era ipotizzabile che la materia primordiale fosse quasi interamente composta da idrogeno, poiché se fossero esistiti atomi più complessi, la conversione anzidetta sarebbe avvenuta con maggior difficoltà. Pur essendo ai limiti della scienza, il problema dell’inizio esercitava un fascino universale: «Views as to the beginning of things lie almost beyond scientific argument. We cannot give scientific reasons why the world should have been created one way rather than another. But I suppose that we all have an aesthetic feeling in the matter»²²⁴. Per ragioni estetiche, Eddington preferiva un inizio graduale dell’Universo anziché uno improvviso, tipico dei fuochi d’artificio (*fireworks theory*) di Lemaître:

Since I cannot avoid introducing this question of a beginning, it has seemed to me that the most satisfactory theory would be one which made the beginning *not too unaesthetically abrupt*. This condition can only be satisfied by an Einstein universe with all the major forces balanced. Accordingly the primordial state of things which I picture is an even distribution of protons and electrons, extremely diffuse and filling all (spherical) space, remaining nearly balanced for an exceedingly long time until its inherent instability prevails (...) the density of this distribution (...) was about one

²¹⁹ Stephen Coleridge, *The universe. To the editor of The Times*, «The Times», 14 May 1932, p. 6. Virgolette nell’originale.

²²⁰ James H. Jeans, *The universe. Space finite and expanding*, «The Times», 18 May 1932, p. 11.

²²¹ Willem de Sitter, *On the expanding universe and the time-scale*, «MNRAS», XCIII (1933), 8, p. 628-634. *Ibidem*, p. 632.

²²² Arthur S. Eddington, *The expanding universe*, Cambridge, Cambridge University Press, 1933.

²²³ *Ibidem*, p. 46.

²²⁴ *Ibidem*, p. 55.

proton and electron per litre. There is no hurry for anything to begin to happen. But at last small irregular tendencies accumulate, and evolution gets under way²²⁵.

Le prime condensazioni materiali, in seguito divenute galassie, si formarono nello stadio iniziale dell'evoluzione cosmica: fu questo ad innescare l'espansione. Come in quelle di Lemaître, anche nelle opere di Eddington era assente ogni ipotesi sull'origine del Cosmo primordiale. Su questo punto, egli si accontentava di affermare che, filosoficamente, l'indifferenziato iniziale (fase einsteiniana) e finale dell'Universo (morte termica) non erano distinguibili dal nulla, avendo infatti la fisica a che fare con entità differenziate:

Perhaps it will be objected that, if one looks far enough back, this theory does not really dispense with an abrupt beginning; the whole universe must come into being at one instant in order that it may start in balance. I do not regard it in that way. To my mind *undifferentiated sameness* and *nothingness* cannot be distinguished philosophically. The realities of physics are unhomogeneities, happenings, change. Our initial assumption of a homogeneous static medium (...) the theory achieves its aim of providing an imperceptible and gradual beginning. When at last, by the thermodynamic degradation of energy, the universe with the same gradualness again reaches undifferentiated sameness, that is the end of the physical universe²²⁶.

Ancora una volta l'Universo in espansione venne presentato con la metafora di un palloncino gonfiato: «(...) a rubber balloon. Our three dimensions of length, breadth and thickness ought all to lie in the skin of the balloon (...) Imagine the galaxies to be embedded in the rubber. Now let the balloon be steadily inflated. That's the expanding universe»²²⁷. Sul destino dell'Universo, Eddington si proclamò più "felice" nel supporre la morte termica che la ciclicità cosmica: la prima, infatti, «is a rather happy avoidance of a nightmare of eternal repetition»²²⁸.

Nonostante il successo, il consenso verso la nuova cosmologia non era assoluto. Già nel 1929, l'astronomo svizzero-statunitense Fritz Zwicky (1898-1974) aveva contestato l'interpretazione dei *redshifts* come manifestazione dell'effetto Doppler-Fizeau. A suo parere, il *redshift* poteva essere spiegato con gli effetti della gravità sulla luce irradiata dalle galassie. In seguito tale spiegazione fu denominata teoria della 'luce stanca' (*tired light*)²²⁹. Tale alternativa si trovava in accordo con la relatività: «According to the relativity theory, a light quantum $h\nu$ has an inertial and a gravitational mass $h\nu/c^2$. It should be expected, therefore, that a quantum $h\nu$ passing a mass M will not only be deflected but it will also transfer momentum and energy to the mass M and make it recoil. During this process, the light quantum will change its energy and, therefore, its frequency»²³⁰. Su grandi distanze, i fotoni perdevano energia per effetto dei campi gravitazionali presenti tra sorgente ed osservatore, campi che modificavano la frequenza della luce. Zwicky, oggi conosciuto per aver intuito per primo l'esistenza della materia oscura e per gli studi morfologici sulle galassie, non si convertì mai alla teoria dell'Universo in espansione, che a suo dire non costituiva una «completely satisfactory solution of the problem of the redshift»²³¹. Molteplici le critiche mosse nei confronti della cosmologia ufficiale. Le equazioni relativistiche utilizzate in astronomia, innanzitutto, erano incomplete, non includendo esse il campo elettromagnetico e i fenomeni legati al quanto d'azione: una teoria di campo unificata avrebbe potuto condurre a concezioni dello spazio e del tempo diverse da quelle note. Non era scontato, inoltre, che dette equazioni potessero essere applicate all'Universo intero senza prendere in considerazione gli effetti

²²⁵ *Ibidem*, p. 56. Corsivi nell'originale.

²²⁶ *Ibidem*, p. 57. Corsivi nell'originale.

²²⁷ *Ibidem*, p. 66.

²²⁸ *Ibidem*, p. 125.

²²⁹ Fritz Zwicky, *On the red shift of spectral lines through interstellar space*, «PNAS(USA)», xv (1929), 10, pp. 773-779.

²³⁰ *Ibidem*, p. 775.

²³¹ Fritz Zwicky, *Remarks on the redshift from nebulae*, in «PR», XLVIII (1935), 10, pp. 802-806.

di ritardo legati alla velocità, finita, della luce: di un Universo popolato da masse in continuo movimento non era lecito dichiarare aprioristicamente l'omogeneità, senza previa dimostrazione che le forze in esso presenti fossero in grado di conservarla. La conta delle galassie effettuata da Hubble aveva infine dimostrato che, se si ammetteva l'espansione, per preservare l'uniformità nella distribuzione delle galassie occorreva compensare gli effetti della dilatazione con assunti come la curvatura dello spazio. Per queste e per altre ragioni, «it is therefore scientifically more economical *not* to link the redshift from nebulae with *any purely hypothetical* curvature and expansion of space (...) not to interpret too dogmatically the observed redshifts as caused by an actual expansion. More experimental information is badly needed before we can hope to arrive at a satisfactory theory»²³². Zwicky era noto ai colleghi per il suo talento astronomico, ingegneristico, linguistico, nonché per un temperamento eccezionale che lo portava a dire sempre e comunque ciò che pensava, si trattasse anche di palesarlo ad autorità scientifiche internazionali. Non ebbe alcun problema, ad esempio, a rimproverare Millikan per non aver mai espresso una sola idea originale nella sua carriera²³³. Egli avrebbe perseverato nel concepire il Cosmo quale sistema statico in equilibrio termodinamico²³⁴. La teoria della luce stanca non ebbe successo in Occidente, ma venne più volte utilizzata nella Russia staliniana come uno degli argomenti contro l'Universo finito nel tempo e nello spazio. Altri astronomi diffidavano da quella che reputavano un'accettazione troppo veloce della nuova cosmologia. Nel 1931, Humason dichiarò che «the interpretation of the red shifts as velocities of recession is controversial. For the present we prefer to speak of these velocities as *apparent*»²³⁵. Successivamente, egli si mostrò più disponibile nei confronti dell'espansione²³⁶. Nel 1929, Hubble ammise la possibilità che il *redshift* non fosse connesso ad una velocità reale, ma a qualche effetto per ora ignoto esercitato sulla luce nel corso del suo viaggio siderale²³⁷. Nel 1936, sulla base di nuovi dati egli definì l'espansione come «a forced interpretation of the observational results»²³⁸. Hubble non era avverso alla nuova cosmologia, ma propenso ad attribuirle, prudenzialmente, il rango di ipotesi, come ipotetica era la retrocessione temporale teorica fino all'esplosione iniziale. Altra possibilità, avrebbe affermato successivamente, era ammettere un Universo infinito caratterizzato da una legge oggi sconosciuta in grado di spiegare i *redshifts* in maniera alternativa. In *The realm of the nebulae*²³⁹, l'astronomo ribadì che, sebbene per ora questa rappresentasse la spiegazione più probabile dei *redshifts*, l'interpretazione Doppler-Fizeau «may be considered as a theory still to be tested by actual observations»²⁴⁰. E ancora: «The term “apparent velocity” may be used in carefully considered statements»²⁴¹.

²³² *Ibidem*, p. 803. Corsivi nell'originale.

²³³ Alfred Stöckli – Roland Müller, *Fritz Zwicky Astrophysiker. Genie mit Ecken und Kanten*, Zürich, Verlag Neue Zürcher Zeitung, 2008, p. 59.

²³⁴ *Ibidem*, pp. 171-172.

²³⁵ Milton L. Humason, *The large apparent velocities of extra-galactic nebulae*, «ASPL», I (1931), 37, pp. 149-152. *Ibidem*, p. 152. Corsivo nell'originale.

²³⁶ «So far as is known at the present time, the only cause which can produce the observed displacements of the lines in the spectrum of a nebula is motion toward or away from us. On the assumption that the displacements represent motion, the observations tell us that almost without exception the extra-galactic nebulae are moving away from us. The most reasonable explanation of this fact at present is that the universe is expanding». Milton L. Humason, *Is the universe expanding?*, «ASPL», II (1936), 91, pp. 161-164.

Ibidem, p. 164. In ogni caso, interpretazione 'più probabile' non coincideva con interpretazione 'certa', dato che nello stesso anno Humason scrisse: «(...) the interpretation of the red-shifts as velocities of recession is still controversial». Milton L. Humason, *Evidence for an expanding universe*, «The Scientific Monthly», XLIII (1936), 1, pp. 80-83. *Ibidem*, p. 83.

²³⁷ Edwin P. Hubble, *A clue to the structure of the universe*, «ASPL», XXIII (1929), 1, pp. 93-96.

²³⁸ Edwin P. Hubble, *Effects of red shifts on the distribution of nebulae*, «AP», LXXXIV (1936), 557, pp. 517-554. *Ibidem*, p. 517.

²³⁹ Edwin P. Hubble, *The realm of the nebulae*, New Haven-London, Yale University Press, 1982.

²⁴⁰ *Ibidem*, p. 34.

²⁴¹ *Ibidem*, p. 123. Virgolette nell'originale.

Sempre sul versante statunitense, nel 1934 Tolman pubblicò un'opera dedicata alla cosmologia relativistica e alla termodinamica²⁴². Il fisico analizzò il modello ciclico, che dimostrò problematico dal punto di vista termodinamico, posto che l'entropia poteva solo aumentare nella successione dei cicli: ad ogni nuova ripresa, il periodo dell'Universo sarebbe sempre stato maggiore e non avrebbe mai potuto raggiungere uno stato entropico massimo. Tolman scrisse che l'importanza delle sue riflessioni risiedesse nell'aver palesato la necessità di applicare la termodinamica relativistica, anziché classica, alla trattazione cosmologica. Un'applicazione che sembrava aprire le porte ad un'indagine non dogmatica del Cosmo, «if we no longer dogmatically assert that the principles of thermodynamics necessarily require a universe which was created at a finite time in the past and which is fated for stagnation and death in the future»²⁴³.

Se Hubble e altri prediligevano un atteggiamento prudentiale nei confronti della cosmologia dinamica ma non mettevano in discussione l'uso della relatività per lo studio dell'Universo, alcuni teorici tentarono di mettere da parte la relatività generale stessa. Nel 1935, Edward A. Milne (1896-1950), astronomo e matematico inglese, Presidente della *Royal Astronomical Society* dal 1943 al 1945, propose la relatività cinematica²⁴⁴. Uno dei suoi obiettivi era dimostrare che la cosmologia newtoniana era inattuale solo perché statica, non perché newtoniana. Per Milne l'espansione cosmica poteva spiegarsi ricorrendo semplicemente al postulato della costanza della velocità della luce e al principio cosmologico. Egli ammetteva due scale temporali: una per il tempo (dinamico) τ , ove gli osservatori fondamentali erano in quiete l'uno rispetto all'altro, l'altro per il tempo (cinematico) t , in cui gli osservatori fondamentali si muovevano uniformemente l'uno rispetto all'altro. L'orologio τ coincideva per Milne con l'orologio gravitazionale, mentre l'orologio t , al quale egli attribuiva maggior importanza, con l'orologio atomico. In t l'Universo si espandeva da una singolarità situata a $t = 0$ – risalente a due miliardi di anni fa – e gli spettri delle nebulose mostravano un *redshift*. Nel tempo τ , la singolarità era situata in un'epoca infinitamente lontana. I *redshifts* extragalattici provenivano dalla differenza di ritmo dei due orologi, che rappresentavano due diverse descrizioni della medesima realtà. Milne applicò le equazioni di campo mantenendo $\lambda = 0$, considerando nulla la curvatura spaziale e che l'espansione avesse avuto inizio in uno stato singolare. L'espansione rallentava indefinitamente, lo spazio era euclideo, tutti gli osservatori registravano lo stesso tempo e il movimento era isotropo per ognuno di essi. L'Universo risultava paragonabile ad uno sciame omogeneo di particelle caratterizzate da movimento tale da evitare lo scontro delle traiettorie. Le particelle esercitavano un'attrazione reciproca conforme alla legge di Newton, ma il movimento era tale che relativamente a qualsiasi sistema di riferimento in quiete e ad una qualunque delle particelle, l'energia cinetica di ognuna giaceva in equilibrio con l'attrazione da essa subita. Considerato fisso un osservatore arbitrario O , una particella da questi percepita a distanza r era animata da una velocità radiale a grandezza parabolica che le consentiva di sfuggire all'attrazione della massa sferica incentrata su O e di raggio r . Mentre r cambiava, la massa della sfera si manteneva costante, la velocità della particella variava ma restava parabolica.

Nonostante le difficoltà insolite, la cosmologia dinamica finì per trionfare in Occidente. Grazie ad autori come Robertson, de Sitter, Tolman, Otto H. L. Heckmann (1901-1983) e molti altri, le ricerche di Friedmann e Lemaître vennero codificate in quella che è oggi nota come metrica FLRW (Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker), la prima metrica *standard* della cosmologia dinamica.

²⁴² Richard C. Tolman, *Relativity, thermodynamics and cosmology*, Oxford, Clarendon Press, 1934.

²⁴³ *Ibidem*, p. 444.

²⁴⁴ Edward A. Milne, *Relativity, gravitation and world-structure*, Oxford, Clarendon Press, 1935.

4. L'Universo in espansione nell'era atomica

4.1 L'Universo primordiale

Kragh distingue due scuole di pensiero cosmologico per gli anni Trenta e Quaranta: matematica e fisico-atomica, localizzate rispettivamente nel Vecchio e nel Nuovo Mondo. Padre della seconda sarebbe Gamow²⁴⁵. Astrofisico cresciuto e formatosi nel clima scientifico sovietico ed europeo, Gamow visse in un'epoca nella quale la fisica nucleare stava compiendo grandi progressi nella comprensione delle dinamiche stellari, grazie a scienziati come lui stesso, Bohr, Eddington, Friedrich G. Houtermans (1903-1966), Robert d'E. Atkinson (1898-1982), Lev D. Landau (1908-1968), Walter W. H. Baade (1893-1960), Charles Critchfield (1910-1994), Hans A. Bethe (1906-2005), Fred Hoyle (1915-2001), Raymond A. Lyttleton (1911-1995), Johannes Stark (1874-1957), Ernest Rutherford (1871-1937) e altri. L'intuizione di Gamow fu quella di applicare le condizioni estreme vigenti all'interno delle stelle allo studio dell'Universo primordiale, immaginandolo alla stregua di un gigantesco "forno da nucleosintesi". Approccio gamowiano a parte, l'Universo nei suoi primi stadi di vita destava interesse da anni sia in Europa che negli Stati Uniti. Nel 1938, il fisico tedesco Carl F. von Weizsäcker (1912-2007) teorizzò uno scenario cosmico primordiale costituito da idrogeno che collassava per effetto gravità permettendo la creazione dei requisiti atti alla nucleosintesi²⁴⁶. Le stelle erano in origine agglomerati di idrogeno che, gravitazionalmente influenzati, si contrassero generando un aumento di temperatura nella loro parte più interna, innestando reazioni nucleari. Qualora la massa di partenza fosse stata piccola, le condensazioni materiali avrebbero in seguito assunto la forma di stelle stabili, mentre se fosse stata elevata, le reazioni nucleari ne avrebbero indotto un'esplosione, in virtù della quale la stella si sarebbe dispersa nello spazio sotto forma di nebbia diffusa, finendo forse per raccogliersi a formare nuovi corpi celesti. Le esplosioni sarebbero proseguite finché non fossero rimaste che stelle stabili. Poiché la teoria non poneva limiti alla massa delle prime condensazioni stellari, usando l'immaginazione era possibile supporle grandi come la Via Lattea o pensare il Cosmo intero originariamente riunito in esse. Per dare sostegno all'ipotesi, Weizsäcker menzionò il fatto che l'energia liberata dalle reazioni nucleari era circa l'1% dell'energia di riposo della materia e conferiva ai nuclei centrali delle masse una velocità dell'ordine di un decimo di quella della luce. Così ragionando, i residui delle esplosioni si sarebbero dovuti allontanare reciprocamente a tale velocità, come era in effetti testimoniato dalla fuga delle galassie, probabilmente generata da un'esplosione primordiale (*Urexplosion*). Anni dopo, Heckmann dimostrò che il meccanismo suggerito da Weizsäcker non era sufficiente per la spiegazione dei *redshifts* più elevati. Ad ogni modo, il contributo suscitò interesse nei colleghi tedeschi e stranieri, perché poneva la questione dell'origine del numero degli elementi chimici. Nel 1939, il fisico e matematico tedesco Pascual E. Jordan (1902-1980) teorizzò un Universo a massa crescente nel quale si verificava la produzione (*Erzeugung*) esplosiva spontanea di stelle²⁴⁷. L'energia a riposo delle particelle materiali veniva compensata dall'energia gravitazionale negativa, cosicché l'energia totale del Cosmo potesse rimanere uguale a zero, dunque costante: l'aumento di massa risultava perciò bilanciato da un aumento di energia negativa. Jordan era conscio della "stranezza" della sua proposta, che non per questo era da rifiutarsi, per lo meno come possibile principio euristico per l'indagine astronomica:

Sicherlich hat die Annahme einer ständigen Neuerzeugung von Masse im Weltraum etwas Befremdendes an sich. Unser Wissen betreffs der kosmologischen Fragen ist jedoch zur Zeit noch so beschränkt, daß es heuristisch nützlich sein dürfte, die verschiedenen sich als denkbar darbietenden Lösungen des kosmologischen Problems möglichst folgerichtig

²⁴⁵ Kragh, *Cosmology and controversy*, p. 80.

²⁴⁶ Carl F. von Weizsäcker, *Über Elementumwandlungen im Innern der Sterne. II*, «PZ», 39 (1938), pp. 633-646.

²⁴⁷ Pascual E. Jordan, *Bemerkungen zur Kosmologie*, «AP», 36 (1939), pp. 64-70.

zu durchdenken. Mehr als heuristische Bedeutung wollen die vorliegenden Erörterung selbstverständlich nicht beanspruchen²⁴⁸.

L'Universo di Jordan possedeva un inizio, espandendosi esso a partire da una singolarità. La massa del Cosmo, tuttavia, non esisteva in origine, ma si formò nel corso dell'espansione. Jordan chiarì in seguito che la storia del Mondo poteva essere indagata fino all'epoca di 10^{-23} s, quando l'Universo aveva un raggio di $2 \cdot 10^{-23}$ m ed era costituito unicamente da una coppia di neutroni appena creati²⁴⁹. Anche nella nuova versione l'energia totale del Cosmo era nulla: con l'espansione dello spazio e la conseguente separazione dei neutroni, il mutamento dell'energia gravitazionale veniva bilanciato dalla creazione di nuova materia. Dieci secondi dopo l'inizio, l'Universo aveva le dimensioni del Sole, ma una massa inferiore a quella della Luna: allora esistevano in tutto 10^{12} protostelle, con massa media di 10^9 kg. Un'eventuale *supernova* avrebbe avuto un raggio di 1 mm. Negli anni Quaranta, l'astrofisico tedesco-occidentale Albrecht O. J. Unsöld (1905-1995) asserì che non era chiaro da dove fosse provenuta l'energia dell'esplosione primordiale avvenuta 3-4 miliardi di anni fa²⁵⁰. Egli affermò che l'ipotesi della formazione continua degli elementi chimici era più complessa di quella della loro origine comune una volta per tutte, ma non per questo falsa.

Di fronte allo sviluppo della cosmologia successivo alla Seconda Guerra, Lemaître pubblicò nuove opere, ma senza novità rilevanti rispetto agli anni Trenta. Il sacerdote continuava ad attribuire enorme importanza ai raggi cosmici²⁵¹, a ribadire l'inaccessibilità dell'inizio del Mondo²⁵² e a ricordare il significato di valore zero del raggio cosmico²⁵³. Come i suoi colleghi, anch'egli si occupò di nucleosintesi, attribuendo però all'idrogeno la natura di prodotto secondario, derivato da particolari dinamiche di assorbimento dei raggi cosmici nello spazio. Allorché una frazione della radiazione cosmica originaria si condensò in gas, una parte di energia cinetica esistente fin dal principio si materializzò, convertendosi in energia propria, segnatamente in protoni (idrogeno). Un processo di materializzazione simile, sosteneva Lemaître, a quello con il quale i raggi cosmici farebbero tuttora comparire i mesoni a spese dell'energia cinetica²⁵⁴. Nel 1946, Lemaître pubblicò la sua opera più nota, *L'hypothèse de l'atome primitif*²⁵⁵. Più che uno scritto a sé stante, il testo, positivamente recensito da Milne²⁵⁶, costituisce una raccolta di contributi composti nei due decenni precedenti (*La grandeur de l'espace, L'expansion de l'espace, L'Univers en expansion, Hypothèses cosmogoniques*). La vera ma esigua novità fu il saggio di trenta pagine posto nella parte finale del libro e recante il titolo del libro stesso, una conferenza tenuta da Lemaître a Friburgo (Svizzera) nel settembre del 1945 presso la *Société Helvétique des Sciences Naturelles*. Il cosmologo vi evidenzia

²⁴⁸ *Ibidem*, p. 67.

²⁴⁹ Pascual E. Jordan, *Über die Entstehung der Sterne. I*, «NW», 45 (1944), pp. 183-190.

²⁵⁰ Albrecht O. J. Unsöld, *Kernphysik und Kosmologie*, «ZA», 24 (1948), pp. 278-305.

²⁵¹ Georges E. H. J. Lemaître, *Rayons cosmiques et cosmologie*, Louvain, E. Nauwelaerts, 1949.

²⁵² «Naissance de l'espace, début de la multiplicité, toutes les notions familières sur lesquelles s'est exercé notre esprit et sur lesquelles il fonde son objectivité, toutes ces notions s'estompent et s'évanouissent ; l'espace se réduit au point, la multiplicité se réduit à l'un. L'esprit ne peut plus que défailir dans l'excès de son effort et reconnaître humblement sa limitation essentielle». *Ibidem*, p. 37.

²⁵³ «Nous pouvons comparer l'espace-temps à une coupe conique. On progresse du passé au futur suivant les génératrices du cône, on fait le tour de l'espace suivant les cercles parallèles. Au fond de la coupe, c'est l'instant initial où l'atome a commencé à se désagréger, c'est le fond de l'espace-temps, le présent qui n'avait pas d'hier, parce que hier il n'y avait pas d'espace. Il nous faut conclure : je ne puis sans doute mieux faire que de répéter, en le transposant, le mot de Kant « Donnez-moi un atome, et j'en ferai l'univers » ». Georges E. H. J. Lemaître, *Hypothèses cosmogoniques*, «Ciel et Terre», LXI (1945), 3-4, pp. 61-71. *Ibidem*, p. 71. Virgolette nell'originale.

²⁵⁴ Georges E. H. J. Lemaître, *L'énigme de l'hydrogène*, «Bulletin de la Classe des Sciences», xxxv (1949), 12, pp. 1158-1163.

²⁵⁵ Georges E. H. J. Lemaître, *L'hypothèse de l'atome primitif. Essai de cosmogonie*, Neuchâtel-Bruxelles, Éditions du Griffon-Éditions Hermès 1946.

²⁵⁶ Edward A. Milne, *Origin of the universe. L'hypothèse de l'atome primitif*, «Nature», CLXIII (1949), 4153, pp. 855-856.

il carattere di ipotesi della sua proposta, un'ipotesi cosmogonica sorretta da osservazioni termodinamiche e quantistiche. Senza nessuna pretesa, egli indica alcune proprietà dell'Universo iniziale: una densità di 10^{-27} g/cm³ e un raggio di un miliardo di a.l. (10^{27} cm). Se vi fu un momento in cui il Cosmo ebbe densità pari a quella dell'acqua, il suo raggio deve essere ridotto a un solo a.l. (10^{18} cm). Ogni protone vi occupava uno spazio pari ad un angstrom ($1 \cdot 10^{-10}$ m). Lemaître precisa che si tratta di supposizioni alle quali è proibito vincolarsi e che sono utili per cercare di individuare lo stato più semplice possibile dal quale l'Universo odierno possa essere scaturito:

Il ne faut naturellement pas attacher trop d'importance à cette description de l'atome primitif, description qui devra peut-être être modifiée lorsque nos connaissances des noyaux atomiques seront plus parfaites. Les théories cosmogoniques se proposent de rechercher des conditions initiales idéalement simples d'où a pu résulter, par le jeu naturel des forces physiques connues, le monde actuel dans toute sa complexité. Il semble difficile de concevoir des conditions plus simples que celles qui régnaient lorsque toute la matière était unifiée en un noyau atomique²⁵⁷.

Non può mancare, a questo punto, il consueto “appuntamento” con l'atomo primitivo,

remplissant uniformément l'espace de rayon très petit (astronomiquement parlant) (...) étant en quelque sorte un *isotope du neutron*. Cet atome est conçu comme n'ayant existé qu'un instant, il est en effet instable et, dès son existence, il se brise en morceaux qui se brisent à leur tour ; entre les morceaux jaillissent des électrons, des protons, des particules alpha, etc. Il en résulte une augmentation du volume, la désintégration de l'atome est donc accompagnée d'une augmentation rapide du rayon de l'espace que les fragments de l'atome primitif remplissent toujours uniformément»²⁵⁸.

L'atomo primitivo, instabile, non poté esistere che per una micro-frazione di tempo – quando, paradossalmente, il tempo non esisteva ancora. Una volta cominciata, la frammentazione proseguì facendo espandere sempre più lo spazio, finché i detriti non si fecero troppo piccoli per dividersi ulteriormente. Alcuni di essi sono tuttora oggetto di degradazione, come ad esempio l'uranio. Lo schema della formazione delle galassie e degli ammassi galattici rimane il classico lemaîtreiano degli anni Trenta, solo con qualche dettaglio in più. Affrontando il problema del numero degli elementi chimici, Lemaître dichiara sia bene non essere troppo frettolosi nel voler chiarire subito tutti i dettagli della nucleosintesi: occorre limitarsi, per il momento, alle caratteristiche più generali. Sull'uniformità distributiva degli elementi chimici nell'Universo, il sacerdote si limita a riferire che essa è comprensibile considerando che tutta la materia esistente ebbe origine comune nell'atomo primitivo: «(...) l'abondance relative des divers éléments chimiques, qui est la même dans le Soleil, dans les étoiles, sur la Terre et dans les météorites. Ce fait est une conséquence nécessaire de l'hypothèse de l'atome primitif. Des produits de désintégration d'un atome se trouvent naturellement dans des proportions bien définies, fixées par les lois des transformations radioactives»²⁵⁹. L'ipotesi giustifica inoltre l'esistenza dei raggi cosmici quali esito delle radiazioni generate durante le disintegrazioni del primo periodo espansivo. I raggi possiedono un'energia di miliardi di eV e una densità di 10^{-34} g/cm³, circa un decimillesimo della densità attuale della materia esistente sottoforma di stelle. Non è possibile spiegare tale portentoso livello energetico senza ammettere che i raggi siano il prodotto di un processo che coinvolse la materia intera. Inizialmente, la loro energia era dieci volte maggiore, ma una parte è stata assorbita – altrove Lemaître afferma che solo un decimo della radiazione originaria è sfuggita all'assorbimento, mentre la parte rimanente è rimasta intrappolata o si è condensata in nubi cosmiche, poi divenute stelle e nebulose²⁶⁰ – e il resto è stato diluito dall'espansione dello spazio. Nella parte finale dell'*Hypothèse* compare l'autentico manifesto cosmogonico di Lemaître:

²⁵⁷ Lemaître, *L'hypothèse de l'atome primitif*, pp. 153-154.

²⁵⁸ *Ibidem*, p. 155. Corsivi nell'originale.

²⁵⁹ *Ibidem*, p. 174.

²⁶⁰ In un'occasione egli scrive: «(...) all kind of matter must be present in the cosmic ray and matter is nothing else than condensed cosmic rays». Georges E. H. J. Lemaître, *Cosmological application of relativity*, «Reviews of modern physics», XXI (1949), 3, pp. 357-366. *Ibidem*, p. 366.

L'objet d'une théorie cosmogonique est de rechercher des conditions initiales idéalement simples d'où a pu résulter, par le jeu de forces physiques connues, le monde actuel dans toute sa complexité. Je pense avoir montré que l'hypothèse de l'atome primitif satisfait aux règles de jeu. Elle ne fait appel à aucune force qui ne soit connue par ailleurs, et elle rend compte de toute la complexité du monde actuel, expliquant par une seule hypothèse les étoiles et leur arrangement en galaxies, l'expansion de l'univers et l'exception locale à cette expansion présentée par les amas de nébuleuses, et enfin le grandiose phénomène des rayons ultra-pénétrants, véritablement *cosmiques* puisqu'ils sont les témoins de l'activité primitive du cosmos et nous ont conservé, en se propageant pendant des milliards d'années dans l'espace admirablement vide, le souvenir de l'âge superradioactif (...) Je ne prétendrai certes pas que cette hypothèse de l'atome primitif soit dès à présent prouvée et je serais déjà fort heureux si elle ne vous apparaissait ni absurde ni invraisemblable. Lorsque les conséquences qui en résultent, spécialement en ce qui concerne la loi de répartition des densités dans les nébuleuses, auront pu être calculées avec assez de détail, il sera sans doute possible de se prononcer définitivement, pour ou contre²⁶¹.

In un quaderno inedito e non datato di appunti intitolato *La naissance de l'Espace. L'Univers*²⁶², conservato presso gli *Archives Lemaître*, lo scienziato scrive di sentirsi un teorico che non ha la pretesa di 'indovinare' ciò che è giusto, ma di fornire contributi utili:

I was sometimes advised to develop my theory in a milde form, simple as an explanation of the cosmic rays (...) And not to insist on such extreme consequences as the primaeval atom or the beginning of space. I have a completely different idea of my duty. I am not a prophet (...) pretend that he had guessed right. I wish as a theorist to make useful contribution to science and I consider as a duty to develop my ideas to their extreme implications (...) I would have no shame to be obliged to abandon or to change some of my ideas if I know why. I shall do not attempt to present my theory in a deductive way but simply explain the facts and theoretical notions involved. I hope that even if the reader is not convinced he will take some interest²⁶³.

Nel manoscritto, accanto al termine *interest* compare, cancellato, *pleasure*, quasi che dall'idea di Lemaître il lettore dovesse almeno trarre piacere. Pur continuando a suscitare interesse per ricerche non attinenti alla cosmologia, con l'inizio degli anni Cinquanta il Lemaître cosmologo si limitò a portare avanti calcoli su temi precedentemente impostati, come gli ammassi di galassie. Ancora nel 1957, tuttavia, fu tra i protagonisti di una conferenza sulle popolazioni stellari organizzata dalla Pontificia Accademia delle Scienze, a fianco di astronomi come Baade, Hoyle, Jan H. Oort (1900-1992), Bertil Lindblad (1895-1965), Allan R. Sandage (1926-2010), Edwin E. Salpeter (1924-2008), William A. Fowler (1911-1995), Martin Schwarzschild (1912-1997), Bengt G. D. Strömberg (1908-1987). In quella sede egli precisò:

(...) the Primaeval Atom Hypothesis. Here the word "Atom" should be understood in the primitive Greek sense of the word. It is intended to mean absolute simplicity, excluding any multiplicity. The Atom is so simple that nothing can be said about it and no question raised. It provides a beginning which is entirely inaccessible. It is only when it has split up into a large number of fragments by filling up a space of small, but not strictly zero, radius that physical notions begin to acquire some meaning²⁶⁴.

Fedele alla tesi per la quale le teorie scientifiche nascevano e cambiavano, per Lemaître valeva il principio *mundus est fabula*, «le monde est une belle histoire que chaque génération s'efforce d'améliorer»²⁶⁵. La narrazione cosmogonica non era priva di rischi, perché per realizzarla occorreva postulare che le leggi valide nel contesto spazio-temporale noto all'uomo si estendessero ad ogni tempo e luogo. Erano tuttavia rischi che valeva la pena affrontare, per evitare di cadere preda dello scetticismo cosmologico:

²⁶¹ Lemaître, *L'hypothèse de l'atome primitif*, p. 176. Corsivo nell'originale.

²⁶² Georges E. H. J. Lemaître, *La naissance de l'Espace. L'Univers*, *Archives Lemaître*

²⁶³ *Ibidem*.

²⁶⁴ Georges E. H. J. Lemaître, *Instability in the expanding universe and its astronomical implications*, in *Semaine d'Étude sur le problème des populations stellaires*, edited by Daniel J. K. O'Connell, Civitate Vaticana, «PAS(SV)», 16 (1958), pp. 475-486. *Ibidem*, p. 477. Virgolette nell'originale.

²⁶⁵ Georges E. H. J. Lemaître, *L'hypothèse de l'atome primitif*, «PAS(A)», XII (1948), 12, pp. 25-40. *Ibidem*, p. 25.

Le problème cosmogonique peut être abordé dans des dispositions d'esprit les plus diverses. Ceux dont la disposition d'esprit est surtout de ne jamais rien admettre qui ne soit absolument certain, feront sans doute mieux d'y renoncer. Aborder le problème cosmogonique comporte nécessairement un certain risque. Ce n'est pas seulement le risque de perdre son temps à essayer de résoudre un problème qui pourrait être insoluble, c'est aussi le danger de s'égarer. Mais ce risque n'est-il pas compensé par l'espoir d'arriver à une solution, à une conception du monde dans toute son étendue actuelle et dans toute la durée de son évolution passée, conception dont la validité pourrait s'étayer sur quelque confirmation expérimentale ?²⁶⁶.

Quello dell'Universo rimaneva sempre e comunque un «commencement naturel»²⁶⁷, in corrispondenza del quale «nos notions les plus familières s'évanouissent lorsqu'elles s'approchent du terme ultime qu'elles ne doivent pas dépasser»²⁶⁸. A suo modo, Lemaître diede un'anticipazione della radiazione cosmica di fondo come residuo delle fasi primordiali dell'Universo, definendo i raggi cosmici come «rayons fossiles»²⁶⁹. Nel 1961, nel corso di una conferenza tenutasi a Santa Barbara (California), egli raggiunse uno dei suoi picchi polemici massimi, quando si trovò a dover specificare nuovamente il carattere non metafisico della sua ipotesi cosmogonica:

My model of the universe is not supposed to have started from the state of equilibrium (as was considered, for a time, by Eddington); it is assumed, rather, to have followed the well-known Friedman equation in which the radius of space started from zero, remained for a period of some 10^{11} years in a state of equilibrium between gravitation and cosmic repulsion, and finally resumed expansion at an accelerated pace as a consequence of the cosmic repulsion. It is realized that this model, proposed some 30 years ago, may be considered an "old fashioned cosmology". This is not the place to discuss the strong prejudices that have arisen against it due to reverence of an authority whose influence can only be compared to that of Aristotle in older times. My cosmology can only be properly discussed when it is coupled with the primaeval atom hypothesis involving a beginning of the world, not only as a beginning of space, but also as a beginning of all multiplicity. It thus suppresses metaphysical questions about the beginning—the bottom of space-time and of all physics for which no origin can be conceived²⁷⁰.

A detta di alcuni studiosi, uno dei difetti di Lemaître fu quello di non aver sviluppato una teoria sulla nucleosintesi, che dagli anni Quaranta assunse un ruolo essenziale in cosmologia. In questo ambito lo scienziato si limitò a qualche suggestione non elaborata. Qualche suo allievo ricordò come egli non avesse mai mostrato grande interesse per le ricerche fisico-nucleari coeve, quasi vivendo nell'attesa di una rivoluzione nella fisica delle alte energie in grado di produrre una teoria più semplice, globale ed autosufficiente di quella atomica allora esistente²⁷¹.

²⁶⁶ *Ibidem*, p. 26.

²⁶⁷ *Ibidem*, p. 40.

²⁶⁸ *Ibidem*.

²⁶⁹ Georges E. H. J. Lemaître, *L'univers*, Louvain, E. Nauwelaerts, 1950, p. 71.

²⁷⁰ Georges E. H. J. Lemaître, *Exchange of galaxies between clusters and field*, «The Astronomical Journal», LXVI (1961), 10, pp. 603-606. *Ibidem*, p. 603. Virgolette nell'originale.

²⁷¹ Odon Godart – Michael Heller, *Cosmology of Lemaître*, Tucson, Pachart Publishing House, 1985, pp. 132-133.

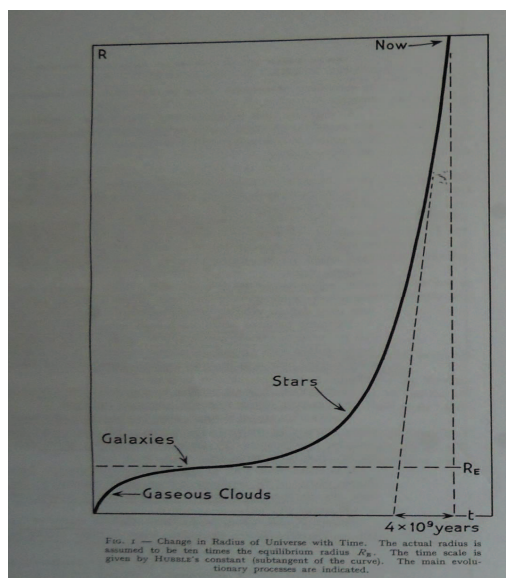


Grafico sull'evoluzione cosmica presentato da Lemaître nel 1957.

Fonte: *Instability in the expanding universe and its astronomical implications*.



L'atomo primitivo ancora al centro dell'interesse del *Le Phare* del 16 dicembre 1962.

Le ricerche sul complesso intreccio tra fisica nucleare e cosmologia vennero sviluppate negli Stati Uniti degli anni Quaranta soprattutto ad opera di Gamow, Ralph A. Alpher (1921-2007) e Robert C. Herman (1914-1997). Questo a partire dal periodo in cui la comunità scientifica americana si trovò alle prese con il *Manhattan Project*, nel quale lo stesso Gamow fu coinvolto. Uno dei temi comuni a cosmologi e fisici atomici era il calcolo della sezione d'urto delle particelle, ossia la proprietà quantitativa di una particella di fungere da bersaglio per le altre. Nel caso atomico giocava un ruolo essenziale la sezione d'urto dell'uranio: maggiore questa, maggiore la probabilità di interazioni nucleari e minore, di conseguenza, la quantità di uranio richiesta per la costruzione di un ordigno detonante. Fin dai primi anni Quaranta, Gamow considerò la possibilità che gli elementi chimici si fossero formati nell'Universo primordiale tramite un processo esplosivo. Prendendo le mosse dall'VIII Conferenza di Fisica Teorica tenutasi a Washington D. C. nel 1942, egli scrisse: «It seems (...) that the elements originated in a process of explosive character, which took place at the “beginning of time” and resulted in the present expansion of the universe»²⁷². Secondo Kragh, l'evento di Washington sarebbe particolarmente rilevante per la storia della cosmologia contemporanea, dato che i circa trenta scienziati ivi convenuti si trovarono d'accordo nel ritenere

²⁷² George A. Gamow – John A. Fleming, *The eighth annual Washington conference of theoretical physics*, «Science», xcv (1942), 2475, pp. 579-581. *Ibidem*, p. 581. Virgolette nell'originale.

necessario un fenomeno esplosivo per la nucleosintesi degli elementi pesanti²⁷³. Altra questione era comprendere come i nuclei ordinari potessero essersi formati dalla frammentazione dei residui pesanti della materia originaria. Gamow predilesse inizialmente l'ipotesi per la quale codesta materia, esplodendo, diede vita ad atomi pesanti instabili. La frammentazione dei nuclei così ottenuti in parti sempre più piccole permise di coprire l'intero sistema periodico. L'esplosione catastrofica iniziale venne immaginata da Gamow alla stregua di una bomba a fissione. La domanda di fondo, tuttavia, era se la nucleosintesi potesse considerarsi un processo ormai terminato, avvenuto una volta per tutte nelle prime fasi di vita del Cosmo, oppure proseguisse tuttora nello spazio celeste. «Considering the known abundances of various elements from the point of view of possible nuclear transmutations, we should ask ourselves first of all whether these abundances are due to some nuclear processes taking place *at present* in various parts of the universe, or whether the abundance-curve should be considered as a “frozen-distribution” corresponding to some unusual conditions that existed in the *early creative stage* of the universe (...)»²⁷⁴. Gamow aveva compreso da subito le difficoltà legate agli elementi pesanti, per la formazione dei quali non erano sufficienti neanche le temperature estreme degli interni delle stelle. Per questa ragione egli aveva ritenuto opportuno concentrarsi sul Cosmo primordiale, dominato da condizioni fisiche totalmente diverse da quelle odierne. La teoria dell'Universo in espansione tornava allora più utile che mai: retrocedendo nell'evoluzione del Mondo, si rinvenivano densità e temperature sempre maggiori, fino a giungere allo stato originario, risalente a 2-3 miliardi di anni fa. I primi stadi evolutivi, caratterizzati da espansione rapida, avrebbero dato avvio al processo di distruzione (*breaking-up*) della sostanza nucleare originaria. Nella fissione, ricordava Gamow, tutti i nuclei più pesanti dell'uranio si frantumano istantaneamente in due o più parti eguali; ora, se ogni nucleo super-pesante (*superheavy*) instabile si spezzasse anche solo in due parti simili, statisticamente tale processo fornirebbe comunque abbondanze chimiche analoghe a quelle degli elementi della seconda metà del sistema periodico – ma, purtroppo per l'ipotesi, totale assenza di elementi leggeri. Nell'immediato dopoguerra, Gamow abbandonò l'idea della nucleosintesi per fissione, sostituita da un nuovo approccio²⁷⁵. Prendendo le mosse dalla metrica FLRW, egli calcolò che a densità materiali elevate la velocità di espansione sarebbe stata troppo rapida per consentire una distribuzione equilibrata degli elementi chimici. L'astrofisico ipotizzò allora una fredda nube di neutroni che collassò e si coagulò in complessi pesanti, successivamente oggetto di un decadimento beta²⁷⁶ che consentì loro di inserirsi nella zona di stabilità nucleare permettendo la formazione degli elementi pesanti. L'elevata abbondanza dell'idrogeno era frutto dello scontro tra il processo di coagulazione e il decadimento beta dei neutroni della materia primordiale. Il modello, tuttavia, non era ancora soddisfacente.

Nell'aprile del 1948, Gamow e Alpher, allora dottorando di Gamow, inviarono alla «Physical Review» un contributo concernente una nuova ipotesi sulla nucleosintesi primordiale. Grazie alla sue capacità matematiche, Alpher aveva elaborato un modello in grado di spiegare il rapporto tra idrogeno ed elio – gli elementi più abbondanti nell'Universo – in accordo con le osservazioni. Mancavano certamente gli elementi pesanti, ma per quelli più diffusi si poteva intanto fornire una spiegazione adatta, circostanza che rappresentava per lo meno un punto di partenza. Il tema costituiva l'argomento della dissertazione dottorale che Alpher avrebbe dovuto difendere poco dopo. Curiosamente, il contributo alpheriano-gamowiano sulla nucleosintesi passò alla storia come

²⁷³ Kragh, *Cosmology and controversy*, p. 105.

²⁷⁴ George A. Gamow, *Concerning the origin of the chemical elements*, «Journal of the Washington Academy of Sciences», xxxii (1942), 12, pp. 353-355. *Ibidem*, p. 353. Corsivi e virgolette nell'originale.

²⁷⁵ George A. Gamow, *Expanding universe and the origin of elements*, «PR», LXX (1946), 7-8, pp. 572-573.

²⁷⁶ Processo radioattivo spontaneo nel quale nuclei instabili si convertono in nuclei di elementi a numero atomico diverso, i quali interrompono il decadimento se sono stabili o ne consentono la prosecuzione se radioattivi. Il decadimento è accompagnato dall'emissione di particelle subatomiche.

articolo α, β, γ ²⁷⁷, dal nome delle iniziali dei suoi autori: Alpher, Bethe e Gamow. Bethe non vi aveva contribuito affatto e del suo inserimento fu responsabile l'amore che Gamow nutriva per gli scherzi. Aggiungendo il nome di Bethe – pensava l'astrofisico ex-sovietico – si poteva riprodurre l'armonia fonetica delle prime tre lettere dell'alfabeto greco. Non contento abbastanza, Gamow tentò anche di convincere Herman a cambiare il suo nome in *Delter* (dalla lettera greca δ)²⁷⁸. Battute a parte, di fronte a due autorità come Gamow e Bethe il nome di Alpher non poté che passare presto, ingiustamente, in secondo piano. Nell'articolo α, β, γ , l'Universo primordiale viene immaginato come un gas neutronico caldo e compresso decaduto in protoni ed elettroni: «(...) we must imagine the early stage of matter as a highly compressed neutron gas (overheated neutral nuclear fluid) which started decaying into protons and electrons when the gas pressure fell down as the result of universal expansion»²⁷⁹. Fu il decadimento spontaneo dei neutroni a condurre alla formazione dei protoni; alcuni protoni, a loro volta, si legarono ad altri neutroni generando i deuteroni. Da tali nuclei, tramite processi continui di cattura di neutroni e decadimento beta si formarono elementi sempre più pesanti. L'equazione differenziale governante la nucleosintesi era

$$\frac{dn(A)}{dt} = \Phi(t) [\sigma(A-1) n(A-1) - \sigma(A)n(A)]$$

Durante il processo, l'aumento della concentrazione dei nuclei di massa A era pari alla differenza tra il tasso di formazione $(A-1) \rightarrow A$ e il tasso di conversione successiva $A \rightarrow (A+1)$. Il membro $n(A)$ indicava il numero relativo dei nuclei – A varia da 1 a 240 – $\sigma(A)$ la sezione trasversale (*cross section*) di cattura, $\Phi(t)$ la frequenza delle collisioni nucleari ottenute a data temperatura e densità. Variando queste ultime, proprio come accadeva nel corso dell'evoluzione cosmica, cambiava la frequenza di collisione. Integrando l'equazione, si trovava $n(A)$ per differenti numeri di massa e si ottiene una precisa curva di abbondanza degli elementi chimici. Le sezioni trasversali di cattura neutronica presentate nel contributo comprendevano un incremento esponenziale fino al peso atomico 100. La nucleosintesi sarebbe stata portata a compimento in breve tempo rispetto alla diminuzione di temperatura cosmica generata dall'espansione e al decadimento radioattivo dei neutroni. Decenni dopo, Alpher ed Herman avrebbero indicato nel contributo α, β, γ , il primo modello di Universo primitivo caldo e denso, un modello che diede ragione alle intuizioni originarie di Gamow:

This first, very simplified static calculation (...) did not explicitly consider the radiation domination of the universe at early times (...) and led to what seemed at first glance to be a very high value of the density of matter during nucleosynthesis. Simplified as this approach may have been it nevertheless mapped the general nature of the abundance distribution, which had not been done before, suggested a rationale for the relatively high abundance of the light elements, and appeared to require an early universe that was both hot and dense. These results confirmed Gamow's 1946 ideas, and also gave the first intimation of a hot, dense origin for the universe²⁸⁰.

Poco dopo l'invio dell'articolo alla «Physical Review», Alpher dovette difenderne la tesi di fronte alla commissione di esame dottorale nella quale si trovavano anche Bethe e Gamow. Centinaia di persone – giornalisti compresi – furono presenti alla discussione pubblica di un tema del quale

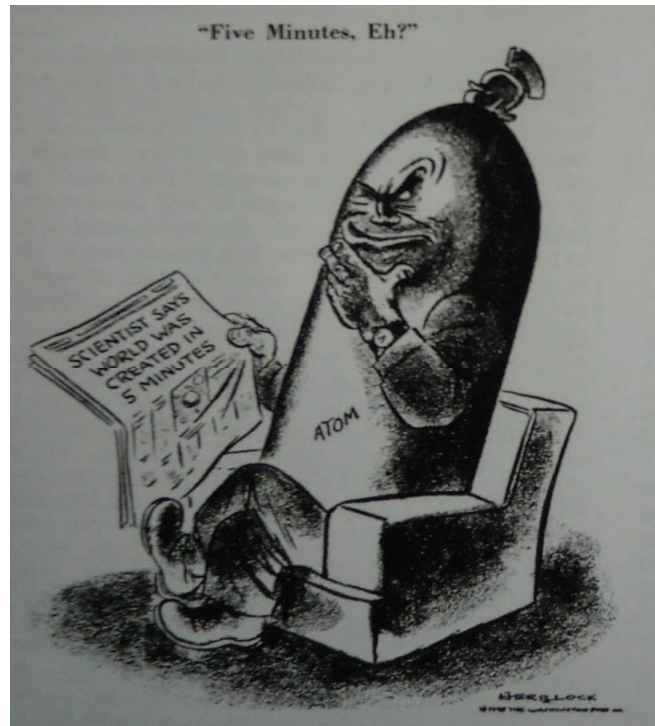
²⁷⁷ Ralph A. Alpher – Hans Bethe – George A. Gamow, *The origin of chemical elements*, «PR», LXXIII (1948), 7, pp. 803-804.

²⁷⁸ Ralph A. Alpher – Robert C. Herman, *Reflections on early work on 'big bang' cosmology*, «PT», XLI (1988), 8, pp. 24-34. Gamow scrisse: «It seemed unfair to the Greek alphabet to have the article signed by Alpher and Gamow only, and so the name of Dr. Hans A. Bethe (*in absentia*) was inserted in preparing the manuscript for print. Dr. Bethe, who received a copy of the manuscript, did not object, and, as a matter of fact, was quite helpful in subsequent discussions. There was, however, a rumor that later, when the α, β, γ theory went temporarily on the rocks, Dr. Bethe seriously considered changing his name to Zacharias (...) R. C. Herman (...) stubbornly refused to change his name to Delter». George A. Gamow, *The creation of the universe*, Mineola (New York), Dover Publications, 2004, p. 62. Corsivi nell'originale.

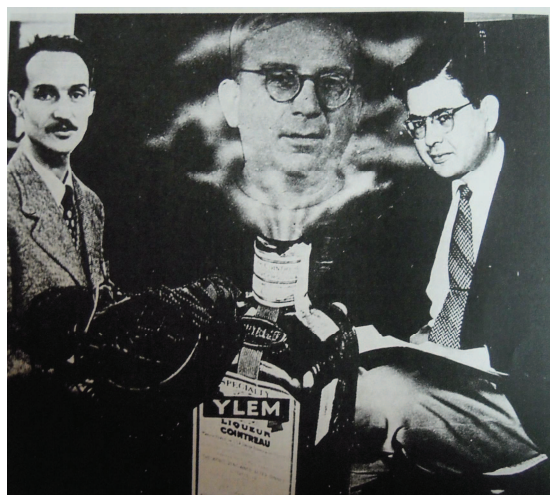
²⁷⁹ Alpher – Bethe – Gamow, *The origin of chemical elements*, p. 803.

²⁸⁰ Alpher – Herman, *Reflections on early work on 'big bang' cosmology*, p. 27.

erano già state rese note alcune anticipazioni da parte di riviste scientifiche. Il vignettista Herblock (Herbert L. Block, 1909-2001) ne trasse un disegno satirico in linea con il clima della Guerra Fredda: il tempo della nucleosintesi era stato di 300 s? Ebbene nel «Washington Post» del 16 aprile 1948 comparve una bomba atomica intenta a leggere la notizia per la quale il Mondo fu creato in cinque minuti. Con un sorriso malefico, la bomba commenta: «Cinque minuti, eh?», lasciando intendere che essa avrebbe potuto distruggerlo in molto meno. La discussione della tesi generò una piccola polemica religiosa estranea alle intenzioni di Alpher: era lecito che la scienza si addentrasse nei meandri della creazione, attività di pertinenza divina? Per sicurezza, qualcuno rassicurò Alpher che avrebbe pregato per la sua conversione²⁸¹.



La vignetta di Herblock comparsa nel *Washington Post* del 16 aprile 1948.
Fonte: Alpher – Herman, *Reflections on early work on 'big bang' cosmology*.



Fotomontaggio realizzato da Herman e Alpher. Da sinistra a destra si vedono Herman, Gamow, Alpher. Gamow fuoriesce, quasi genio della lampada, da una bottiglia etichettata per l'occasione come *ylem*.
Fonte: Alpher – Herman, *Reflections on early work on 'big bang' cosmology*.

²⁸¹ Kragh, *Cosmology and controversy*, p. 112.

Qualche mese dopo la difesa della dissertazione, Alpher pubblicò un nuovo articolo, nel quale venne ribadita l'importanza delle condizioni cosmiche iniziali per la nucleosintesi:

(...) the elements must have been produced near the beginning of the universal expansion, some two or three billion years ago. Further evidence on this point is provided by the present existence of naturally radioactive isotopes. If the assumption is made that the stable and radioactive isotopes of a given element were of equal abundance when formed, one may compute from known decay constants and present relative abundance data when formation occurred. In all cases the age of the elements is calculated to be of the order of several billion years. It is to be expected that the physical conditions prevailing in the early stages of the expanding universe played an important role in the formation of the elements²⁸².

La sostanza cosmica primordiale venne ufficialmente battezzata con il nome di *ylem*²⁸³. Nei suoi calcoli, Alpher trovò che la densità variava secondo $\rho = 1.3 \cdot 10^6 t^{-2}$, con t espresso in secondi, ρ in g/cm^3 . Poco dopo l'inizio dell'espansione, l'*ylem* era nient'altro che un gas di neutroni. Ad un dato momento, questi ultimi decadde in protoni ed elettroni: con la dilatazione dello spazio, la densità divenne sufficientemente bassa per permettere il decadimento dei neutroni liberi, ma nel contempo la temperatura si mantenne abbastanza elevata per far sì che l'energia termica media per neutrone fosse superiore all'energia media di legame per ogni nucleone. Date le condizioni estreme, i nuclei in quanto tali non potevano ancora formarsi. Scesa la temperatura a 10^9K – circa 200-300 s dopo l'inizio dell'espansione – la cattura dei neutroni da parte degli elettroni, atta a generare i deuteri, poté cominciare. Questi ultimi avrebbero poi catturato altri neutroni, formando i nuclei pesanti. Il processo venne interrotto con la diminuzione progressiva del tasso di cattura, dovuta al calo della densità e alla diminuzione del numero di neutroni disponibili per effetto del loro decadimento radioattivo. Nel contesto del modello cosmologico aperto e ad espansione perenne, il processo di nucleosintesi richiese il tempo di «one neutron lifetime (latest estimate about 1800 sec.)»²⁸⁴, mentre il suo inizio era situabile a circa $2.5 \cdot 10^4$ s, età nella quale il Cosmo aveva una densità di $1.3 \cdot 10^{-3} \text{g/cm}^3$. Con tale densità, una temperatura di 10^9K e una radiazione di corpo nero a $0.841 \cdot 10^{-35} T^4 \frac{\text{erg}}{\text{cm}^3}$, l'*ylem* si configurava come un gas ideale. Alpher calcolò la densità materiale attuale in 10^{-30}g/cm^3 , il raggio universale in $1.67 \cdot 10^{27}$ cm. La radiazione giocò un ruolo primario nella determinazione del comportamento dell'Universo nelle primissime fasi dell'espansione: se una traccia di tale radiazione fosse ancora presente, essa dovrebbe avere una densità superiore a quella della materia. Le abbondanze degli elementi per numero atomico vennero stabilite dal decadimento beta. Concludendo, Alpher ammise la nucleosintesi descritta non era priva di difficoltà:

According to the approximate theory presented, there is no reason why elements of larger and larger atomic weights might not have been formed by successive neutron captures. However, the increase of spontaneous and induced fission cross sections with increasing atomic weight among the heaviest nuclei effectively precludes this. Subjecting elements heavier than uranium to a flux of neutron at 10^5 ev would certainly have prevented any reasonable natural abundance for these elements. However, there is still the possibility that heavier elements were formed, to exist for a short time, and then undergo fission²⁸⁵.

Ostacolo insormontabile era l'impossibilità di costruire i numeri atomici successivi 5, 8 e 11 solo ricorrendo alla cattura neutronica, dato che questi numeri sono privi di nuclei stabili²⁸⁶.

²⁸² Ralph A. Alpher, *A neutron-capture theory of the formation and relative abundance of the elements*, «PR», LXXIV (1948), 11, pp. 1577-1589. *Ibidem*, p. 1577.

²⁸³ Spiega egli: «According to Webster's New International Dictionary (...) the word "ylem" is an obsolete noun meaning "The primordial substance from which the elements were formed." It is highly desirable that a word of so appropriate a meaning be resurrected». *Ibidem*, p. 1581. Virgolette nell'originale.

²⁸⁴ *Ibidem*, p. 1587.

²⁸⁵ *Ibidem*, p. 1588.

²⁸⁶ La difficoltà era davvero "imbarazzante", perché non consentiva di spiegare la formazione dei nuclei più pesanti dell'idrogeno e dell'elio. Si trattava del problema di uno scarto incolmabile di cinque nucleoni. Il termine 'nucleone' designa le componenti del nucleo atomico, cioè protoni e neutroni. L'idrogeno contiene un protone e zero neutroni,

Anche Gamow era consapevole delle difficoltà irrisolte. Ciononostante, non dubitò mai né dell'evoluzione cosmica né della nucleosintesi primordiale. Con un ragionamento per certi versi simile a quello di Lemaître, egli partiva dall'osservazione dei tempi di decadimento degli elementi chimici esistenti. Esistevano isotopi radioattivi naturali con periodi di decadimento di miliardi di anni, come l'uranio 238, il torio 232, il samario 148. Essi erano particolarmente abbondanti rispetto a quelli con periodo di decadimento di centinaia di milioni di anni, come l'uranio 235 e il potassio 40. Ciò premesso, «if using the known decay periods and natural abundances of these isotopes, we try to calculate the date when they have been about as abundant as the corresponding isotopes of longer life, we find that it must have been a few thousand million years ago, in general agreement with the astronomically determined age of the universe»²⁸⁷. L'Universo primordiale doveva essere «a very dense over-heated neutron gas which could have originated (if one lets one's imagination fly beyond any limit) as the result of hypothetical universal collapse preceding the present expansion»²⁸⁸. L'Universo-gas di miliardi di anni fa poteva dunque aver preso vita dal collasso di un Cosmo precedente; ebbene, in prossimità del collasso completo – la singolarità $t = 0$ – l'enorme pressione materiale costrinse tutti gli elettroni liberi a penetrare nei protoni, trasformando lo spazio in un fluido di neutroni surriscaldato. L'espansione e la conseguente diminuzione della densità del gas permisero ai neutroni di decadere in protoni, consentendo la costruzione – da quando la temperatura scese a 10^{10} °K, valore corrispondente alle energie di legame delle particelle menzionate – di nuclei complessi come i deuteroni in virtù dell'unione tra i protoni nuovamente formati e i neutroni rimasti. Decadimento beta e cattura di neutroni mantenevano il ruolo centrale nella nucleosintesi. Per l'Universo attuale, Gamow calcolò una densità pari a $7 \cdot 10^{-3}$ g/cm³. Le galassie si sarebbero formate nella fase in cui densità materiale e densità della radiazione erano uguali. Prima di farlo pubblicare su «Nature», Gamow aveva inviato un'anteprima del suo articolo ad Alpher ed Herman. Scorgendovi alcune imprecisioni, costoro risposero con una nota nella quale individuarono un'epoca di intersezione della materia e della radiazione che essi ritenevano più accettabile e dove esaminarono la dipendenza temporale di tutte le variabili fisiche più importanti nel corso dell'evoluzione universale²⁸⁹. Densità della materia e densità della radiazione si sarebbero intersecate allorché il Cosmo aveva un'età di $3 \cdot 10^{10}$ anni. Tenendo conto della curvatura spaziale variabile, la formazione delle condensazioni prese avvio solo quando l'espansione divenne lineare con il tempo. A 10^7 anni, tempo dieci volte minore di quello previsto da Gamow, le masse ed i raggi delle condensazioni erano pari a $3.8 \cdot 10^7$ masse solari, mentre la temperatura ammontava a 600°K. Per la nucleosintesi sono richieste una densità materiale di 10^{-6} g/cm³ e una densità di radiazione di 1 g/cm³. La temperatura cosmica attuale ammonterebbe a 5°K, la densità a 10^{-30} g/cm³. La relazione tra densità della materia e densità della radiazione era espressa da $\rho_r \rho_m^{-4/3}$ costante: conoscendo le densità di un'epoca qualsiasi, era possibile trovare i valori di quelle di ogni altra. Così, nell'autunno del 1948 Gamow, Alpher ed Herman pubblicarono un contributo congiunto nella «Physical Review»²⁹⁰. La nucleosintesi, si concluse, poteva essere agevolmente spiegata dalla cattura neutronica, avvenuta in circa 10^3 - 10^4 s. Poiché la temperatura dell'Universo primordiale era

dunque un nucleone; il deuterio contiene un protone e un neutrone, due nucleoni; il tritio idrogeno contiene un protone e due neutroni, per un totale di tre nucleoni; l'elio contiene due protoni e due neutroni, quattro nucleoni in tutto. Un nucleo a cinque nucleoni non può esistere, essendo esso altamente instabile, al contrario dei nuclei da uno, due, tre, quattro e sei nucleoni. La strada per giungere alla sintesi di elementi pesanti come il carbonio sembrava dunque sbarrata. Una soluzione *ad hoc* sarebbe stata quella di supporre che l'elio assorbisse simultaneamente un neutrone e un protone, saltando così il nucleo instabile di cinque nucleoni e creando un ponte diretto verso un nucleo stabile di litio con sei nucleoni (tre protoni e tre neutroni). Il problema, tuttavia, era l'irrisoria probabilità che un protone e un neutrone colpissero simultaneamente il nucleo di elio in modo adeguato. Si sarebbe potuta ipotizzare la fusione di due nuclei di elio da quattro nucleoni in un nucleo da otto nucleoni, ma anche il nucleo otto è instabile.

²⁸⁷ George A. Gamow, *The evolution of the universe*, «Nature», CLXII (1948), 4122, pp. 680-682. *Ibidem*, p. 680.

²⁸⁸ *Ibidem*.

²⁸⁹ Ralph A. Alpher – Robert C. Herman, *Evolution of the universe*, «Nature», CLXII (1948), 4124, pp. 774-775.

²⁹⁰ Ralph A. Alpher – Robert C. Herman – George A. Gamow, *Thermonuclear reactions in the expanding universe*, «PR», LXXIV (1948), 9, pp. 1198-1199.

alta, le variazioni nel numero degli elementi leggeri furono conseguenza delle reazioni termonucleari di codesti nuclei con i protoni. La scarsa abbondanza di elementi come litio, berillio e boro (B) era imputabile alla loro distruzione termonucleare, accompagnata dalla formazione di elio. Gamow denominò «divine creation curves»²⁹¹ le curve dell'abbondanza degli elementi chimici.

Alpher, Herman e Gamow trascorsero gli anni successivi ad elaborare la loro cosmologia. Nel 1949, ad esempio, Alpher e Herman evidenziarono come in corrispondenza della singolarità iniziale le equazioni relativistiche e le variabili di campo perdessero significato²⁹². Essi confermarono una temperatura cosmica residua di 5°K, un calore di fondo riconducibile all'espansione dello spazio, alterato tuttavia dall'energia prodotta dalle stelle: «This (...) temperature for the universe is to be interpreted as the background temperature which would result from the universal expansion alone. However, the thermal Energy resulting from the nuclear Energy production in stars would increase this value»²⁹³. L'evoluzione dell'Universo fu in principio governata dalla gravità, ma a 10^{13} - 10^{14} s si verificò una transizione per la quale l'espansione poté sottrarsi all'influenza gravitazionale: in principio essa fu controllata dalla radiazione, successivamente dalla materia. Il modello cosmologico adottato era aperto e iperbolico. Rispetto alla formazione galattica, gli autori rilevarono l'assenza di un meccanismo esplicativo soddisfacente.

Volenti o nolenti, non si erano ancora fatti seriamente i conti con il problema essenziale: il passaggio dal nucleo stabile 5 all'8. Nemmeno fisici come Enrico Fermi (1901-1954) e Anthony L. Turkevich (1916-2002) erano riusciti a farvi fronte. Gamow, Alpher e Herman avevano inoltre predetto l'esistenza di un fondo di calore residuale derivato dalle prime fasi di vita del Mondo, rispetto al quale rimaneva tuttavia aperto anche il problema della scala temporale. I calcoli della radiazione di fondo eseguiti dai tre autori dopo il 1948 fornirono valori in disaccordo con quello effettivamente rilevato negli anni Sessanta, circostanza che ebbe un certo peso nel far finire la loro predizione nel dimenticatoio²⁹⁴. Nonostante le carenze, Kragh sostiene che le ricerche dei tre astrofisici abbiano costituito una rivoluzione nella storia del *Big Bang*:

At the end of 1948, big-bang cosmology had experienced a drastic development and had now, if still only in outline, turned into a proper theory with quantitative estimates of how the universe had evolved in time. The justification of the new picture of the hot, radiation-filled early universe was primarily its agreement with the empirical abundance curve. However, so far the model was rather primitive, and no detailed calculations of nucleosynthesis had been made (...) the big bang model grew out of Gamow's earlier attempts to understand element formation in a prestellar context²⁹⁵.

Per tentare un approccio risolutivo almeno al problema della formazione galattica, Gamow si concentrò sulle turbolenze esistenti nel gas primordiale. Durante la transizione dalla fase dominata dalla radiazione a quella dominata dalla materia, avvenuta quando il Cosmo aveva un'età di $5 \cdot 10^9$ anni, il gas si frammentò in molteplici nubi giganti (protogalassie). All'epoca, la densità del gas e quella della massa della radiazione erano paragonabili (10^{-25} g/cm³); la temperatura cosmica era pari a 300°K. In virtù della formula di Jeans per l'instabilità gravitazionale, il diametro minimo delle condensazioni era 10^4 a. l. e la massa minima 10^8 masse solari. La formula di Jeans era stata però introdotta per gas stazionari, non in espansione: essa stabiliva unicamente che il raggio della

²⁹¹ Alpher – Herman, *Reflections on early work on 'big bang' cosmology*, p. 31.

²⁹² Ralph A. Alpher – Robert C. Herman, *Remarks on the evolution of the expanding universe*, «PR», LXXV (1949), 7, pp. 1089-1095.

²⁹³ *Ibidem*, p. 1093.

²⁹⁴ A proposito del valore di 28°K, fornito nel 1951, Alpher ed Herman affermarono successivamente: «Scholarly research being what it was—and still is, unfortunately—this particular result has not infrequently been quoted as though it were a failure of the model or of our work, rather than being dependent on what scientists at the time considered reasonable cosmological parameters. The year 1951 was not a great year for advocates of the Big Bang model. The same data that gave an approximately 28-K background temperature also continued to give a very short age for the model». Alpher – Herman, *Reflections on early work on 'big bang' cosmology*, pp. 29-30.

²⁹⁵ Kragh, *Cosmology and controversy*, p. 122.

condensazione doveva essere sufficientemente ampio per rendere la sua energia gravitazionale maggiore di quella termica. Nell'Universo in espansione, occorre prestare attenzione non solo alle velocità termiche delle molecole gassose, ma anche alle velocità che dette molecole possedevano in congiunzione all'espansione generale. L'energia gravitazionale delle condensazioni primitive doveva essere maggiore della somma derivata dalla loro energia termica più l'energia cinetica dell'espansione. Qualora l'energia cinetica dell'espansione fosse stata piccola rispetto alla gravitazionale, si sarebbe ottenuto un leggero aumento del raggio di Jeans. Nell'Universo attuale, l'energia cinetica dell'espansione era cinquanta volte superiore al potenziale gravitazionale, sì da permettere alle galassie di disperdersi a velocità sovra-elevata (*super-escape velocity*): se i calcoli erano corretti, quindi, l'espansione non si sarebbe mai convertita in contrazione. Posto che nella fase attuale non potevano più generarsi condensazioni atte a formare galassie, era opportuno ricercare le origini di queste strutture celesti nell'Universo primordiale, segnatamente nelle turbolenze presenti nel gas primitivo:

It is clear that under such conditions Jeans's formula does not lead to any sensible result and that any rudimentary condensation will disperse again, no matter how large in size it is. The only escape from this difficulty is to assume the existence of very large original density fluctuations in the primordial gas. In fact, since the kinetic energy of the expanding sphere of a given radius is proportional to its density (...) a sufficiently large density increase (...) will bring kinetic energy below the potential. Since at one twentieth of the present age the kinetic energy exceeded the potential by a factor of 2 or 3, we will have to assume that within the original condensations the density was increased by at least the same factor. Clearly, we cannot expect such a large factor to be due simply to statistical density fluctuations, and the only way out is to assume that the primordial gas was in a state of large-scale irregular motion, that is, that it was in a turbulent state (...) this turbulence must have been supersonic²⁹⁶.

Se era vero che le osservazioni mostravano come la distribuzione delle galassie nello spazio fosse irregolare, caratterizzata da condensazioni e rarefazioni locali, tale disposizione poteva comprendersi considerando che in un moto turbolento primordiale era normale venissero prodotti vortici di compressione di ogni dimensione. I vortici piccoli venivano catturati da regioni a gravità maggiore, rimanendovi intrappolati e quindi generando protogalassie poi condensatesi in stelle. Avviato il processo e l'allontanamento delle giovani protogalassie, la materia dell'Universo perse la propria coerenza interna, rendendo impossibili ulteriori cambiamenti negli addensamenti locali. Se un complesso di vortici protogalattici fosse appartenuto ad un vortice di compressione più ampio, in quella regione cosmica si sarebbero osservate più galassie che nella media; se ne sarebbero individuate meno se i vortici protogalattici si fossero trovati all'interno di ampie regioni rarefatte. La distribuzione galattica attuale era frutto delle turbolenze iniziali: «(...) the present distribution of galaxies in space represents a "fossilized turbulence" in the gas, immediately preceding the formation of galaxies»²⁹⁷. Misteriosa la causa della turbolenza originaria:

Thus it seems that the general picture of the expanding universe with the inclusion of turbulent motion in primordial gas gives a reasonably accurate picture of the formation of galaxies. One can ask, of course, *Why* was the primordial gas in a supersonic turbulent state? The possible answer to this question is that turbulence may have been the result of some kind of internal stability in a 50-50 mixture of matter and thermal radiation. In fact, mechanical and thermodynamical properties of such a system have never been investigated, and further investigations are badly needed in that field²⁹⁸.

Oltre che specialista, Gamow era un abile divulgatore. Nelle opere destinate al pubblico, egli utilizza spesso vignette simpatiche e satiriche per illustrare i concetti di volta in volta esposti e adotta termini inconsueti per il vocabolario scientifico, a cominciare da 'creazione'. In *One two three... infinity. Facts & speculations of science*²⁹⁹, Gamow presenta la propria cosmogonia

²⁹⁶ George A. Gamow, *On the formation of protogalaxies in the turbulent primordial gas*, «PNAS(USA)», XL (1954), 6, pp. 480-484. *Ibidem*, p. 481.

²⁹⁷ *Ibidem*, p. 482. Virgolette nell'originale.

²⁹⁸ *Ibidem*, p. 484. Corsivo nell'originale.

²⁹⁹ George A. Gamow, *One two three... infinity. Facts & speculations of science*, New York, The Viking Press, 1948.

intitolandola «The days of creation»³⁰⁰ e definisce l'Universo primitivo come «“purgatory” stage of the universe»³⁰¹. Il raggio del Mondo equivaleva in principio a 8 raggi solari, ma si trattò di uno stato superdenso di breve durata: entro due secondi, l'espansione fece calare la densità media a “soltanto” milioni di volte quella dell'acqua, ed entro poche ore a quella dell'acqua stessa. L'espansione era destinata a non arrestarsi: «Long ago, in the early stages of its evolution, the expanding universe broke all of the ties that might have held it together and is now expanding into infinity obedient to the simple law of inertia»³⁰². Se Gamow non escludeva il modello pulsante, era solo perché i dati celesti gli sembravano privi di precisione sufficiente. Ad ogni modo, nessuna traccia dell'eventuale ciclo precedente sarebbe stata oggi rintracciabile, in quanto annientata dal collasso del Mondo:

What was this high explosive material that sent the fragments of the universe flying apart at such a terrific speed? The answer may be somewhat disappointing: there probably was no explosion in the ordinary sense of the word. The universe is now expanding because in some previous period of its history (of which, of course, no record has been left), it contracted from infinity into a very dense state and then rebounded, as it were, propelled by the strong elastic forces inherent in compressed matter (...) We can now send our imagination flying beyond any limits, and ask ourselves whether during the precompressive stages of the universe everything that is now happening was happening in reverse order. Were you reading this book from the last page to the first some six or eight billion years ago? (...) Interesting as they are, such questions cannot be answered from the purely scientific point of view, since the maximum compression of the universe, which squeezed all matter into a uniform nuclear fluid, must have completely obliterated all the records of the earlier compressive stages³⁰³.

Due anni dopo, un articolo divulgativo gamowiano recò il titolo *Half an hour of creation*³⁰⁴. Gamow vi propose la sua predizione in assoluto più vicina al reale valore della radiazione cosmica di fondo: 3°K. Nel 1956, egli paragonò le reazioni termonucleari tra gli elementi leggeri nell'Universo primordiale a quelle di un'esplosione atomica:

My belief is that at the start matter was composed simply by protons, neutrons and electrons. After five minutes the universe must have cooled enough to permit the aggregation of protons and neutrons into larger units, from deuterons (one neutron and one proton) up to the heaviest elements. This process must have ended after about 30 minutes [...] To many a reader the statement that the present chemical constitution of our universe was decided in half an hour five billion years ago will sound nonsensical. But consider a spot of ground in Nevada where an atomic bomb was exploded three years ago. Within one microsecond the nuclear reactions generated by the bomb produced a variety of fission products. Today, 100 million million microseconds later, the site is still “hot” with the surviving fission products. The ratio of one microsecond to three years is the same as the ratio of half an hour to five billion years! If we can accept a time ratio of this order in the one case, why not in the other?³⁰⁵

Il 22 novembre 1951, al cospetto dei membri della Pontificia Accademia delle Scienze Pio XII (1939-1958), al secolo Eugenio M. G. G. Pacelli (1876-1958), pronunciò un discorso sui rapporti tra scienze naturali e teologia alla luce della cosmologia moderna. Nel corso dell'intervento, seppur senza menzione esplicita, il Santo Padre affermò che la teoria del *Big Bang* poteva essere di aiuto per avvicinare a Dio l'intelligenza filosofica del credente:

Pare davvero che la scienza odierna, risalendo d'un tratto milioni di secoli, sia riuscita a farsi testimone di quel primordiale “Fiat lux”, allorché dal nulla proruppe con la materia un mare di luce e radiazioni, mentre le particelle degli elementi chimici si scissero e si riunirono in milioni di galassie (...) Quale è dunque l'importanza della scienza moderna riguardo all'argomento in prova della esistenza di Dio desunto dalla mutabilità del cosmo? Per mezzo di indagini esatte e particolareggiate nel macrocosmo e nel microcosmo, essa ha allargato e approfondito considerevolmente il fondamento empirico su cui quell'argomento si basa, e dal quale si conclude alla esistenza di un Ens a se, per sua natura

³⁰⁰ *Ibidem*, p. 298.

³⁰¹ *Ibidem*, p. 329. Virgolette nell'originale.

³⁰² *Ibidem*, p. 333.

³⁰³ *Ibidem*, p. 335.

³⁰⁴ George A. Gamow, *Half an hour of creation*, «PT», III (1950), 8, pp. 16-21.

³⁰⁵ George A. Gamow, *The evolutionary universe*, «SA», 192 (1956), pp. 136-154. *Ibidem*, pp. 153-154.

immutabile (...) Confermando con la concretezza propria delle prove fisiche la contingenza dell'universo e la fondata deduzione che verso quell'epoca il cosmo sia uscito dalla mano del Creatore (...) E perciò esiste un Creatore; dunque Dio! È questa la voce, benché non esplicita né compiuta, che noi chiedevamo alla scienza, e che la presente generazione umana attende da essa³⁰⁶.

Singh racconta che un amico di Hubble, colpito dal fatto che Pio XII ne avesse citato il nome, scrisse una lettera all'astronomo statunitense affermando: «Sono abituato a vederti ottenere onori nuovi e sempre maggiori, ma finché non ho letto il giornale di oggi, non avrei mai immaginato che il papa avrebbe dovuto fare ricorso a te per provare l'esistenza di Dio. A tempo debito, questo dovrebbe darti diritto alla santità»³⁰⁷. Prese di posizione come quella papale erano quasi un "invito a nozze" per Hoyle, nemico giurato del *Big Bang*, che pare si fosse un giorno chiesto: «What kind of scientific theory is this that was conceived by a priest and endorsed by the pope?»³⁰⁸. Gamow, ateo, la considerò con il massimo rispetto, citando le parole del Papa nell'apertura di un contributo del 1952:

It can be considered now a san unquestionable truth that "from one thousand million years ago, the matter of the (known) spiral nebulae was compressed into a relatively restricted space, at the time the cosmic processes had their beginning" and that during that stage "the density, pressure, and temperature of matter must have reached absolutely enormous proportions" since "only under such conditions can we explain the formation of heavy nuclei and their relative frequency in the period system of elements."³⁰⁹.

L'astrofisico fu stavolta chiaro sulla natura postulativa delle turbolenze nel gas primordiale, necessarie per la nascita delle fluttuazioni locali alla base dei vortici di compressione pre-galattici: «Thus, it may be well to introduce the primordial turbulence on a postulatory basis along with the original density of matter and the rate of expansion»³¹⁰. L'Universo primordiale era opaco: nel plasma iniziale, infatti, la temperatura era tanto elevata da non consentire ai nuclei di trattenere gli elettroni, cosicché la materia era una miscela di nuclei ed elettroni liberi. Poiché la luce interagisce facilmente con particelle cariche come gli elettroni, essa si disperdeva continuamente tra le particelle del plasma. La luce rilasciata alla fine dell'epoca del plasma costituirebbe la radiazione fossile. Nello stesso anno, lo scienziato pubblicò una delle sue opere divulgative più conosciute, *The creation of the universe*³¹¹. Kragh narra che Gamow inviò una copia del testo al Santo Padre, il quale l'avrebbe letta con grande interesse: dal discorso tenuto da Pio XII nel 1951, l'astrofisico aveva tratto la conclusione che il Papa non fosse a conoscenza dei più recenti sviluppi cosmologici statunitensi. Da qui la scelta di inviargli copia del lavoro³¹². Gamow non poté evitare una piccola polemica con i suoi ex-colleghi sovietici, rimproverando l'astronomo Boris A. Vorontsov-Velyaminov (1904-1994) per aver sostenuto l'eternità dell'evoluzione stellare, «apparently forced by the philosophy of dialectic materialism to accept this hypothesis»³¹³. Riferendosi al Mondo pulsante, egli ricordò l'impossibilità di accedere alla fase precedente il collasso universale, nell'occasione denominata era di S. Agostino: «Thus nothing can be said about the pre-squeeze era of the universe, the era which may properly be called "St. Augustine's era", since it was St. Augustine of Hippo who first raised the question as to "what God was doing before He made

³⁰⁶ Pio XII, *Le prove dell'esistenza di Dio alla luce delle moderne scienze naturali*, in *I Papi e la Scienza nell'epoca contemporanea*, a cura di Marcelo S. Sorondo, Pontificia Accademia delle Scienze, Milano, Jaca Book, 2007, pp. 118-129. *Ibidem*, pp. 127-128. Virgolette nell'originale.

³⁰⁷ Singh, *Big Bang*, p. 395.

³⁰⁸ John C. Mather – John Boslough, *The very first light. The true inside story of the scientific journey back to the dawn of the universe*, London, Penguin Books, 1996, p. 48.

³⁰⁹ George A. Gamow, *The role of turbulence in the evolution of the universe*, «PR», LXXXVI (1952), 2, p. 251. Corsivi e virgolette nell'originale.

³¹⁰ *Ibidem*.

³¹¹ George A. Gamow, *The creation of the universe*, New York, Viking Press, 1952.

³¹² Kragh, *Cosmology and controversy*, p. 117.

³¹³ Gamow, *The creation of the universe*, p. 3.

heaven and earth”»³¹⁴. Per la data di pubblicazione di *The creation of the universe*, il problema della scala temporale sembrava aver ricevuto parziale soluzione grazie alle ricerche di Baade, che aveva individuato un errore nel metodo adottato per la misurazione delle distanze intergalattiche. Orbene, tali distanze venivano stabilite utilizzando le variabili cefeidi situate nelle galassie che non fossero tanto remote da rendere impossibile la visione di stelle individuali. Studiando la Via Lattea da Monte Palomar (California) con il nuovo telescopio da 500 cm ultimato nel 1949, Baade aveva compreso che non esisteva un'unica popolazione stellare, bensì un 'tipo 1', presente nei bracci a spirale della Galassia, e un 'tipo 2', nel corpo centrale. Le cefeidi appartenenti ai due gruppi distinti potevano possedere diverse luminosità pur nel medesimo periodo di pulsazione. L'errore commesso dagli astronomi fino a quel momento consisteva nell'aver dato per scontata l'esistenza di un unico tipo di cefeide e nell'aver perciò applicato la stessa relazione tra periodo e luminosità a tutte le variabili osservate. La conclusione di Baade era che le stime delle distanze galattiche in auge erano troppo piccole di un fattore pari ad almeno 2.5. Esaminando la regione cosmica osservabile, che con il telescopio di Palomar aveva raggiunto i $2.5 \cdot 10^9$ a.l., l'astronomo calcolò che il tempo necessario alle galassie per recedere a quella distanza non era 1.7 miliardi di anni, ma quattro o più. La conta delle galassie eseguita da Hubble e da questi utilizzata per dimostrare la curvatura dello spazio si fondava sulle stime scorrette delle distanze cosmiche. Per Gamow occorreva inoltre tenere in considerazione un'eventuale variazione di luminosità delle galassie nel corso del tempo. Parlando dell'Universo primordiale radioattivo e della diminuzione della densità della radiazione nel corso dell'espansione, il Nostro rievocò il racconto del *Genesis*: «During these epochs ordinary matter did not count, and the main role was played by intensely hot radiation. One may almost quote the Biblical statement: “In the beginning there was light,” and plenty of it! But, of course, this “light” was composed mostly of high-energy X rays and gamma rays. Atoms of ordinary matter were definitely in the minority and were thrown to and fro at will by powerful streams of light quanta»³¹⁵. Curiosamente, Gamow scrisse ora che il valore della radiazione cosmica di fondo era almeno pari a 50°K (-223.15°C). Come al solito, l'ambiente della nucleosintesi fu il Cosmo primordiale, la «universal cooking era»³¹⁶, fase *ylemica* che richiese al massimo un'ora di tempo. Anche la formazione protogalattica avvenne ai primordi della storia cosmica, quando la materia prese il sopravvento sull'energia e la gravità divenne di primaria importanza. Una volta formate, le protogalassie mantennero la propria densità: solo la distanza reciproca aumentò. La separazione delle condensazioni si verificò allorché il Mondo aveva 30 milioni di anni, quando la densità materiale media era pari a quella attualmente rilevabile nelle galassie individuali (10^{-24} gr/cm³). Per far comprendere al lettore la diversità tra il Cosmo delle prime fasi di vita e quello odierno, Gamow propone di immaginare una macchina del tempo:

If we could get H. G. Wells' "time machine" and go back to the year 30,000,000 A.C. (After Creation), we would find ourselves floating in an almost complete vacuum comparable to that which exists today in the space between the stars inside our galaxy. It would be pitch dark around us, since the brilliance of the first days of creation (comparable to that of the center of an exploding atomic bomb) had by that time been completely dimmed by the expansion process, and the stars which illuminate the universe had not yet been formed. We would, however, be comfortably warm, since the prevailing mean temperature of about 300 degrees absolute is close to what we call room temperature!³¹⁷.

Secondo lo scienziato era curioso che i grandi corpi celesti si fossero formati in così poco tempo rispetto ai tempi richiesti per la comparsa dell'uomo: «Probably one of the most striking conclusions from our inquiry into the history of the universe is the fact that the main evolutionary events of physical development occupied only such a tiny fraction of the total period (...) Indeed, it took less than an hour to make the atoms, a few hundred million years to make the stars and planets,

³¹⁴ *Ibidem*, p. 28. Virgolette nell'originale.

³¹⁵ *Ibidem*, p. 40. Virgolette nell'originale.

³¹⁶ *Ibidem*, p. 42.

³¹⁷ *Ibidem*, p. 78. Virgolette nell'originale.

but five billion years to make man!»³¹⁸. Scocciato dalle polemiche suscitate dall'uso del termine 'creazione', nelle edizioni di *The creation of the universe* dal 1961 in poi Gamow aggiunse la precisazione: «In view of the objections raised by some reviewers concerning the use of the word "creation," it should be explained that the author understands this term, not in the sense of "making something out of nothing," but rather as "making something shapely out of shapelessness," as, for example, in the phrase "the latest creation of Parisian fashion."»³¹⁹.

Nel 1953, il fisico James W. Follin (1919-2011) pubblicò un contributo con Alpher e Herman, nella speranza di ottenere un modello di *Big Bang* al passo con i tempi, che facesse cioè uso dei più recenti sviluppi della fisica delle particelle³²⁰. L'evoluzione dell'Universo venne seguita da 10^{-4} s dopo l'esplosione primordiale fino a 100.000 anni più tardi, quando la temperatura era scesa da 10^{13} a 10^3 °K. Lo stato iniziale non era più rappresentato dall'*ylem*, ma da un miscuglio di fotoni, neutrini, elettroni positivi e negativi, muoni e nucleoni. Dopo pochi minuti dall'inizio dell'espansione, la maggior parte degli elettroni era già scomparsa per annichilimento e aveva lasciato spazio ad un Cosmo composto soprattutto da fotoni e neutrini.

Dopo il 1953, fino alla scoperta della radiazione cosmica di fondo a microonde la teoria del *Big Bang* visse un periodo di stallo: nessuna rivoluzione, nessuna nuova predizione. Lo stesso residuo fossile non fu oggetto di particolare attenzione. Se ciò avvenne, fu essenzialmente per le seguenti ragioni³²¹:

- 1) I protagonisti della radiazione fossile ne avevano fornito valori talmente oscillanti – da 3 a 50°K nel giro di pochi anni – da renderne poco desiderata la ricerca empirica.
- 2) La predizione della radiazione era emersa nel contesto della fisica nucleare, settore non accessibile a tutti gli astronomi.
- 3) Non era ancora stato specificato che la radiazione appartenesse alla regione delle microonde: in tal senso non fu suscitato l'interesse dei fisici che si occupavano allora di tecniche strumentali per le microonde stesse.
- 4) Alcuni grandi teorici del *Big Bang* persero attrazione per la teoria medesima a favore di altre indagini scientifiche come, nel caso di Gamow, il DNA; Herman venne assunto dai laboratori della *General Motors*; Alpher divenne ricercatore presso la *General Electric*.

Nel frattempo una nuova proposta si stava facendo spazio: lo *Steady State*.

4.2 Pubblico, privato e autocensura: Georges Lemaître e le due strade alla verità

Sacerdote formato all'insegna della filosofia scolastica, membro e in seguito Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze (1960-1966), Lemaître, cosmologo e religioso, non visse mai conflitto alcuno tra scienza e fede. Mentre eseguiva le meditazioni degli esercizi spirituali di S. Ignazio di Loyola (1491-1556), non sperimentava contraddizione tra il riflettere su Dio, sulla malvagità umana e sui misteri della fede da un lato, e le formule matematiche sull'Universo in espansione dall'altro. In età giovanile, Lemaître fu dell'avviso che fosse financo possibile un concordismo tra astronomia e teologia. In un'intervista rilasciata al «New York Times» nel 1933, egli sostenne l'esistenza di due strade alla verità, aggiungendo: «I decided to follow them both»³²². La sua profonda spiritualità e la sua devozione a Dio non possono essere messe in dubbio, solo che si analizzino gli appunti da egli messi per iscritto in vari quaderni nel corso di numerose

³¹⁸ *Ibidem*, p. 137.

³¹⁹ George A. Gamow, *The creation of the universe*, Mineola (New York), Dover Publications, 2004, p. VII. Virgolette nell'originale.

³²⁰ Ralph A. Alpher – James W. Follin – Robert C. Herman, *Physical conditions in the initial stages of the expanding universe*, «PR», XCII (1953), 6, pp. 1347-1361.

³²¹ Kragh, *Cosmology and controversy*, pp. 133-135.

³²² Duncan Aikman, *Lemaître follows two paths to truth. The famous physicist, who is also a priest, tells why he finds no conflict between Science and Religion*, «New York Times Magazine», 19 February 1933, pp. 3-4.

meditazioni³²³. Alla data dell'ingresso in seminario, Lemaître era già dottore in scienze matematiche e fisiche: durante gli anni della formazione seminariale, il suo pensiero non si isolò mai dalle questioni scientifiche. Tra gli argomenti di interesse giovanile figurava il rapporto tra scienza e teologia, che si concretizzò nel manoscritto *Les trois premières paroles de Dieu*, datato 29 giugno 1921 e definito dal suo autore un «essai d'interprétation scientifique des premiers versets de l'hexaméron»³²⁴. In accordo con la dottrina della Chiesa, Lemaître affermò che il *Genesi* non conteneva un'esposizione scientifica sull'Universo: lo Spirito Santo non volle fornire un trattato sulla costituzione fisica degli enti materiali, che non avrebbe alcun valore per la salvezza dell'anima, vero fine del credente. Le Scritture insegnavano invece che quanto esisteva proveniva da Dio. Il *Genesi* poteva quindi essere in linea con le scienze quanto all'oggetto, ma non allo scopo. Ciò premesso, non v'era dubbio che lo Spirito che ispirò Mosè detenesse perfetta conoscenza anche della natura fisica dell'Universo:

(...) l'Esprit Créateur qui guidait Moïse connaissait parfaitement l'Univers son œuvre. A-t-il laissé Moïse disposer au hasard les éléments de sa description ? N'a-t-il laissé peut-être pas dirigé son choix de telle sorte que sa description populaire corresponde (...) à la synthèse parfaite vers laquelle la science tendra toujours sans jamais l'atteindre ? C'est son secret, il ne l'a pas dit, mais il l'a peut-être fait sans nous le dire, il n'a rien enseigné sur ces choses, mais il nous l'a peut-être dit sans nous demander de le croire et de le comprendre avant que nous le sachions par ailleurs.. Il se peut qu'un jour la science se rapproche de si près de la Vérité idéale qu'elle poursuit, que son affirmation apparaisse avec évidence avoir été proférée jadis par Moïse dans le langage voilé des prophètes. La prophétie enveloppe dans la concision de ses figures l'événement inconnu caché dans l'impénétrable avenir³²⁵.

Niente proibiva di pensare che Mosè non avesse disposto a caso i passi del *Genesi*, ma, sotto ispirazione divina, li avesse invece composti seguendo un criterio scientifico. Orbene, secondo Lemaître sembrava esistere per lo meno un'analogia tra alcune espressioni scritturali e alcune scoperte della scienza moderna:

Quand nous connaissons la synthèse du monde peut-être verrons-nous que Moïse l'avait écrite ? Simple hypothèse ; mais qu'il est peut-être utile d'examiner. Cette étude ne présente d'ailleurs aucun danger. Nous n'envisageons une portée scientifique des paroles sacrées que si la science l'affirme. L'Eglise enseigne que l'Esprit-Saint ne nous aucunement manifesté qu'il ait introduit dans ses paroles la vérité scientifique, mais d'autre part nous devons reconnaître qu'il a la puissance de le faire et qu'il n'est nullement tenu de nous en avertir. Il se peut donc que la science ait intérêt à chercher dans le texte sacré des hypothèses à éprouver (...)³²⁶.

Insegnamenti scientifici posti nel *Genesi* come ornamento delle verità religiose? Era possibile. L'analisi eseguita da Lemaître si fondava su due presupposti: l'essenza delle Scritture risiedeva nelle parole proferite da Dio, mentre il resto era introduzione o spiegazione; i termini utilizzati nella Bibbia dovevano essere considerati nel loro senso più astratto e generale. Un'affermazione biblica che poteva destare anche interesse scientifico era il «fiat lux» (*Gn* 1,3), che indicava «que la lumière soit que l'immensité où rien n'existait soit remplie de lumière circulant et se croisant en tous sens»³²⁷. La descrizione del Mondo precedente la creazione della luce sembrava riferirsi al nulla: in base alla teoria del corpo nero³²⁸, infatti, pareva impossibile che esistesse un corpo completamente privo di irradiazione luminoso. Spiegò il seminarista:

³²³ Vedasi vari quaderni di appunti conservati presso gli *Archives Lemaître*. Per rispetto dei discendenti di Lemaître, non verrà riportata alcuna delle risoluzioni che il sacerdote prese contro quelli che egli indicava come suoi difetti. È lecito accennare invece alle risoluzioni scientifiche che Lemaître assunse, esortandosi a portare a termine con impegno e diligenza lavori matematici e fisici non ancora completati.

³²⁴ Georges E. H. J. Lemaître, *Les trois premières paroles de Dieu, Séminaire 1920-1923*, 4, *Archives Lemaître*, f. 3.

³²⁵ *Ibidem*, f. 2. Sottolineature nell'originale.

³²⁶ *Ibidem*, ff. 2-3.

³²⁷ *Ibidem*, f. 3.

³²⁸ In fisica un corpo nero indica un oggetto che assorbe tutta la radiazione elettromagnetica incidente, senza rifletterne. Il corpo nero irradia tutta l'energia assorbita, e il suo nome è legato all'assenza di riflessione. Lo spettro di un tale corpo dipende dalla temperatura. La luce che esso emette è detta radiazione di corpo nero, la densità è lo spettro di corpo nero.

Il est impossible qu'aucun corps subsiste sans rayonner de la lumière, en effet tout corps à une certaine température émet des radiations de toutes les longueurs d'ondes (théorie du corps noir). Physiquement l'obscurité absolue est le néant. On ne voit pas comment on pourrait prendre autrement qu'en un sens absolu, ce tenebrae qui précède le "Fiat lux". Avant le Fiat lux, il n'y avait absolument aucune lumière, il n'y avait donc absolument rien, il n'y avait rien que l'Esprit de Dieu qui s'apprêtait à créer dans l'immensité vide : Spiritus Dei ferebatur super aquas³²⁹.

Il 26 ottobre, pochi mesi dopo la stesura del manoscritto, Lemaître inviò una lettera ad un suo corrispondente. Il giovane scrisse che a Dio si poteva giungere mediante la meditazione tradizionale in senso religioso, ma anche osservando l'armonia cosmica:

Et maintenant que j'ai repris ma vie de séminariste, vie de paix active, d'étude et de prière, je me repose de la contemplation détaillée des vérités essentielles de la religion, par l'analyse des récents efforts des physiciens pour pénétrer l'harmonie du monde ; passant ainsi de l'une à l'autre des deux extrémités de nos connaissances : de la révélation des réalités invisibles à l'admiration de la façon grandiose dont Dieu les a exprimées dans la figure du monde. *Coeli enarrant gloriam Dei*³³⁰.

Le prime pubblicazioni cosmologiche del Nostro sono prive di riferimenti a questioni extra-scientifiche, incluso il rivoluzionario articolo del 1927. Questo fino a *La grandeur de l'espace* (1929), ove in chiusura Lemaître onora la Provvidenza per aver concesso all'uomo la facoltà atta a costruire una teoria dell'Universo globale e rintracciare in questo un riflesso della gloria divina³³¹. Dopo il *mea culpa* di Eddington e l'inizio della fama internazionale, il Lemaître dei primi anni Trenta modificò gradualmente il proprio approccio al rapporto tra scienza e religione, adottando, per lo spazio pubblico, un atteggiamento più prudentiale. Ciò è evidente nella bozza di *The beginning of the world from the standpoint of quantum theory*. Era il 1931 e i tempi del seminario costituivano un ricordo. Lemaître era conscio delle diffidenze che avrebbe potuto generare un articolo concernente l'inizio dell'Universo pubblicato da un autore che, oltre che matematico e fisico, era anche sacerdote. Ebbene, la bozza dell'articolo da inviare a «Nature» contiene un passaggio mai pubblicato ed eliminato con un tratto a penna prima della stampa. In quelle poche righe, Lemaître si dice soddisfatto che la fisica quantistica stenda un velo occultante sulla creazione, rendendone impossibile una comprensione scientifico-determinista, cosa che potrebbe ridurne la portata: «I think that every one who believes in a supreme being supporting every being and every acting, believes also that God is essentially hidden and may be glad to see how present physics provides a veil hiding the creation»³³². Sul perché e su invito di chi lo scienziato abbia deciso di eliminare codesta frase non esiste notizia certa. Dominique Lambert, biografo di Lemaître, afferma:

Non sappiamo esattamente perché Lemaître abbia voluto eliminare il passaggio su Dio e sul velo della creazione. Che sia stata una scelta dell'editore di «Nature»? Probabilmente fu una scelta di Lemaître stesso, il quale voleva conservare l'autonomia della sua ipotesi scientifica. Può anche darsi sia stato Eddington a suggerirgli di togliere il passaggio. Non sappiamo chi fossero i referees dell'articolo, ma poiché esso fu una risposta ad una pubblicazione di Eddington, prende forza l'ipotesi di un intervento da parte dello scienziato inglese³³³.

³²⁹ *Ibidem*, ff. 4-5. Virgolette nell'originale.

³³⁰ Dominique Lambert, *L'itinéraire spirituel de Georges Lemaître*, Bruxelles, Lessius, 2007, p. 58. Corsivi nell'originale.

³³¹ Lemaître, *La grandeur de l'espace*, p. 216.

³³² Georges E. H. J. Lemaître, *Letter to Nature 9 Mai 1931*, 13, *Archives Lemaître*, f. 2.

³³³ Comunicazione orale da parte di Dominique Lambert.



L'Autore con Dominique Lambert agli *Archives Lemaître* (2011).
Fonte: archivio personale.

Secondo Lambert, *The beginning of the world* pose le basi per il passaggio dalla fase concordista di Lemaître alla maturazione di una marcata separazione – ma non opposizione – tra scienza e fede, che rese possibile giustificare l'atomo primitivo quale ipotesi prettamente scientifica. A differenza del 1929, quindi, il cosmologo tenne per sé ogni riferimento a tematiche teologiche. Dopo che la massima autorità scientifica vivente, Einstein, ebbe pubblicamente abbracciato la cosmologia dinamica dal febbraio del 1931 – *The beginning of the world* è del maggio successivo – può ipotizzarsi che Lemaître abbia sentito sempre più responsabilità nei confronti della propria ipotesi: in attesa di conferma, poteva essere opportuno evidenziarne con maggior enfasi l'autonomia scientifica. La diffidenza verso l'atomo primitivo non poté tuttavia essere eliminata completamente: URSS e Germania dell'Est a parte, anche in Occidente si avanzarono riserve nei confronti dell'atomo primitivo. Oltre ad Einstein, che lo sospettava di creazionismo, anche Shapley fu diretto con il sacerdote: «It seems to me that you are trying to reconcile your religion and my science»³³⁴. La stampa era solita riconoscere la duplice veste, scientifica e religiosa, di Lemaître, antepoendo al suo nome l'appellativo *father*, *priest* o *abbè*. Molti i casi nei quali giornali e riviste proposero una presentazione neutrale ed oggettiva dell'ipotesi dell'atomo primitivo, riconoscendo al suo autore lo statuto di astronomo celebre³³⁵. Altre volte, la presentazione giornalistica confondeva le idee al pubblico, come quando il 17 gennaio 1932 il «New York Times» scrisse che dopo la nascita della nuova cosmologia, «even the physicists must wonder why they ever questioned the scientific accuracy of the first chapter of Genesis»³³⁶; oppure nel caso del titolo scelto dal «The Morning Post» del 13 settembre 1933: *The creation. Then expansion*³³⁷; o, infine, con l'affermazione in prima pagina della «Gazette» del 21 aprile 1939, che vide nella cosmogonia di lemaïtriana «une véritable métaphysique nouvelle du monde»³³⁸. Quando direttamente interpellato in materia di fede, Lemaître non si tirava indietro. Durante un'intervista eseguita da un inviato di «Star» (Toronto) il 30 agosto 1932, sul rapporto tra scienza e religione egli affermò: «We don't have to reconcile them (...) Religion is the life of the spirit, science is the life of the mind (...) I judge the two by experience, and every day new discoveries show that science is closer to religion than any of us once dreamed»³³⁹. All'osservazione del giornalista per la quale era anomalo che uno scienziato

³³⁴ Alva Johnston, *30.000 galaxies mapped. Results deny Einstein tenet on stars' distribution*, «The New York Herald Tribune», 1 January 1931.

³³⁵ Cfr.: «(...) a celebrated astronomer of the University of Louvain». *Le Maitre suggests one, single, great atom*; «(...) famous Belgian astronomer». *Universe's outposts may be forever beyond reach of man*, p. 51.

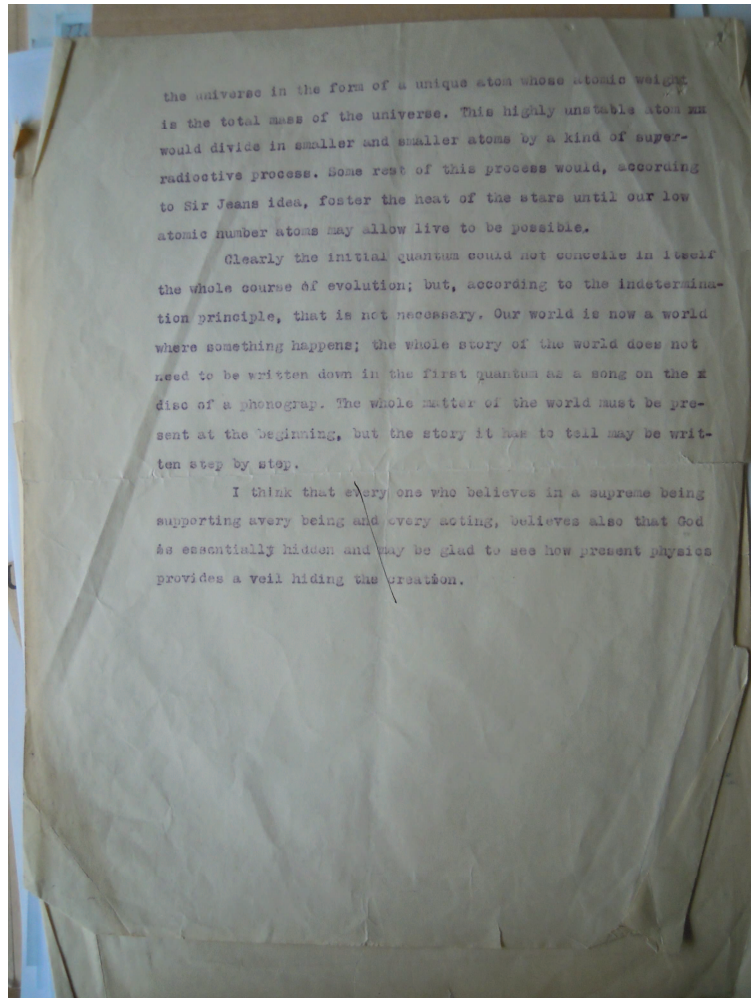
³³⁶ *Again the cosmic riddle*, «NYT», 17 January 1932. Cfr. anche: *Belgian priest-scientist reconciles bible, atom*, «New York Herald Tribune», 11 December 1932.

³³⁷ *The Expanding Universe*, p. 1.

³³⁸ A. E. P., *L'univers en expansion*, p. 1.

³³⁹ M. H. Halton, *'Life is not an accident' priest-Savant declares*, «Star», 22 August 1932.

abituato alle dimostrazioni matematiche potesse aderire ai dogmi della fede, il cosmologo rispose, pascalianamente, che il cuore possedeva ragioni che la ragione non poteva comprendere. Non ancora soddisfatto, l'inviato fece notare che fidarsi del cuore poteva essere fuorviante, dato che si finiva per credere cose alle quali si 'voleva' credere, piuttosto che cose razionalmente credibili, al che Lemaître rispose appellandosi al fatto che sensibilità ed intelligenza conducevano a credere che la vita non fosse un accidente, verità a suo parere più palese di ogni dimostrazione matematica: «My religious ideas are not what I want to believe. They are what I must believe (...) I am guided by the deeper life of sensibility, which tells me clearer than any mathematical proof that life is not folly or accident, yet even the intelligence says clearly that it must have a purpose»³⁴⁰. E, rivolgendosi al giornalista: «Your sturdy agnosticism is by no means a hopeless sign»³⁴¹.



Il passaggio sul velo della creazione eliminato dalla bozza dell'articolo del 1931.

Fonte: *Archives Lemaître*.

Neutro è il linguaggio adottato da Lemaître nelle opere cosmologiche degli anni Trenta. Al solo lettore vengono lasciate eventuali conclusioni teologiche, come in *L'expansion de l'espace* (1931), ove Lemaître sostiene che l'uomo sia comparso proprio al momento giusto – né troppo tardi, né troppo presto – per capire che l'Universo sia stato protagonista di un'evoluzione scientificamente indagabile e ricostruibile. Nessun riferimento esplicito ad un'eventuale disposizione della Provvidenza in tal senso.

³⁴⁰ Ibidem.

³⁴¹ Ibidem.

L'intervista rilasciata al «New York Times» nel febbraio 1933 costituì la prima chiara formulazione della teoria dei due cammini. Lemaître comincia l'intervista narrando un episodio che lo riguardò da giovane. Durante una lezione tenuta da un vecchio sacerdote, l'allora ragazzo fece notare come il *Genesi* anticipasse alcuni concetti della scienza moderna. Quasi stizzito, l'insegnante lo esortò a non incoraggiare tal genere di concordismo, utile solamente a confondere le idee sul reale scopo della Bibbia: «“If there is a coincidence”, he decided, “it is of no importance. Also if you should prove to me that it exists I would consider it unfortunate. It will merely encourage more thoughtless people to imagine that the Bible teaches infallible science, whereas the most we can say is that occasionally one of the prophets made a correct scientific guess”»³⁴². Questo, naturalmente, non poteva significare un conflitto aprioristico tra scienza e fede. Secondo il Lemaître del 1933, il vero pericolo consisteva nel ricercare accordi forzati tra dottrine scientifiche e passi scritturali, approccio tanto scorretto alla Bibbia quanto lo sarebbe stato pretendere di trovare la dimostrazione di dogmi religiosi nella teoria della relatività. I malintesi generati dal concordismo forzato sarebbero sempre andati a scapito dei testi sacri e proprio essi conducevano numerosi scienziati a rifiutare la Bibbia perché in “disaccordo” con la scienza moderna:

“Do you know where the heart of the misunderstanding lies? (...) Hundreds of professional and amateur scientists actually believe the Bible pretends to teach science. This is a good deal like assuming that there must be authentic religious dogma in the binomial theorem. Nevertheless a lot of otherwise intelligent and well-educated men do go on believing or at least acting on such a belief. When they find the Bible’s scientific references wrong, as they often are, they repudiate it utterly. Should a priest reject relativity because it contains no authoritative exposition of the doctrine of the Trinity?”³⁴³.

Le Scritture insegnano come salvare la propria anima. Ciò detto, sorge il problema di come interpretare quei passi del *Genesi* che sembrano voler descrivere la nascita dell’Universo, con l’aggiunta del fatto che mentre per la religione cristiana la creazione sarebbe stata portata a termine in sei giorni, la cosmologia richiede miliardi di anni per l’evoluzione cosmica. Per Lemaître, occorre chiarire il senso spirituale del testo biblico: se la creazione descritta dalle Scritture richiede sei giorni e il settimo è dedicato da Dio al riposo, ciò significa che il fedele deve dedicare almeno un giorno su sette al riposo, alla meditazione, alla preghiera, a ciò che è utile per salvarsi. Nella Bibbia esistono però narrazioni ben più ardue, persino inverosimili se prese alla lettera, come l’episodio di Giona nel ventre della balena. Ora, nessuno può aver dubbi sul fatto che sia effettivamente improbabile sopravvivere nel ventre di una balena per diversi giorni. Il senso del racconto, tuttavia, è che fede e vita retta possono salvare gli uomini da ogni pericolo. Questo è ciò che alla Bibbia interessa insegnare; se per la salvezza dell’anima fosse stata necessaria anche la scienza, i profeti ne avrebbero parlato:

”For instance, the doctrine of the Trinity is much more abstruse than anything in relativity or quantum mechanics. But, being necessary to salvation, the doctrine is stated in the Bible. If the theory of relativity had also been necessary to salvation it would have been revealed to St. Paul or Moses (...) It is utterly unimportant that errors of historic and scientific facts should be found in the Bible, especially if errors relate to events that were not directly observed by those who wrote about them. The idea that because they were right in their doctrine of immortality and salvation they must also be right on all other subjects is simply the fallacy of people who have an incomplete understanding of why the Bible was given to us all”³⁴⁴.

La storia è ricca di scienziati religiosi: quanto più essi indagavano i misteri del cielo, tanto più comprendevano che a fondamento dell’ordine cosmico esiste una potenza inaccessibile a strumenti ed osservazioni. Nessuna contraddizione tra scienza e fede: l’errore risiede unicamente negli uomini, che possono non comprendere senso e finalità dell’una e dell’altra. Sul caso Galilei,

³⁴² Aikman, *Lemaître follows two paths to truth*, p. 3. Virgolette nell’originale.

³⁴³ *Ibidem*. Virgolette nell’originale.

³⁴⁴ *Ibidem*. Virgolette nell’originale.

Lemaître era del parere che lo scienziato pisano fosse stato condannato proprio perché non comprese lo scopo della scienza e i suoi limiti. Galilei venne giudicato con severità dal Sant'Uffizio perché aveva utilizzato ipotesi scientifiche per attaccare, seppur celatamente, la dottrina della Chiesa. L'esempio di Galilei dimostrava la necessità di tener separati ambito scientifico e religioso: «“Galileo was disciplined for being an indiscreet reporter of private conversations in the Pope's household and for using some of his scientific findings to promote a veiled attack on the teaching of the church (...) He was another scientist who did not understand the limitations of science or the purpose of the Bible (...) his case clearly defined the fields that science and religion should occupy (...)”»³⁴⁵.

Nel 1936, Lemaître partecipò al VI Congresso Cattolico di Malines con il contributo *La culture catholique et les sciences positives*³⁴⁶. Nell'occasione, egli chiarì l'esistenza di due livelli di verità: naturale e soprannaturale. Il primo tipo è interamente alla portata dell'intelletto umano, il secondo è stato donato da Dio con la Rivelazione: «La vérité surnaturelle a été mise à notre portée par le Christ et son Eglise. Nous n'aurions jamais pu l'atteindre par nous-mêmes et il a fallu qu'Elle descende vers nous. La vérité naturelle, au contraire, est immédiatement proportionnée à la puissance de notre nature intelligente»³⁴⁷. Per chi abbia ricevuto il talento naturale per farlo, è doveroso impegnarsi nella ricerca per la conquista della verità naturale, anche tenuto conto del fatto che la Natura è pur sempre opera di Dio: «C'est la tâche de l'humanité de comprendre et d'apprécier elle-même la création qui l'entoure et dont elle fait partie, d'y découvrir un reflet de l'intelligence divine en s'émerveillant de se voir entourée de matière intelligible»³⁴⁸. Se la scienza costituisce l'attività umana più nobile, essa non è invece la più essenziale: l'essere creature di Dio non dipende infatti dal grado di sviluppo dell'intelligenza personale. Nessuna forma di gnosticismo, dunque: la scienza deve essere considerata nella giusta prospettiva, che per Lemaître consiste nel non considerarla scopo dell'esistenza, ma neanche nel sottovalutarla. Il pregiudizio da eliminare è quello per il quale la Chiesa sarebbe ostile alla scienza, un pregiudizio per il quale i teologi non sono totalmente esenti da responsabilità: ogni qualvolta una nuova ipotesi scientifica sembri in contrasto con la religione, infatti, essi attendono l'ultimo momento – la conferma dell'ipotesi – prima di iniziare a discutere sulle presunte discrepanze tra scienza e fede. Essi dovrebbero invece mettersi subito all'opera per dirimere la controversia e chiarire la distinzione tra ciò che è di pertinenza della Rivelazione e quanto è per questa soltanto accessorio. Particolarmente delicato è per Lemaître il momento della divulgazione, perché è qui che possono verificarsi i peggiori malintesi: i divulgatori di scarso livello pretendono di presentare al pubblico l'idea che la religione sia stata ormai smentita dalle scienze. Occorre guardarsi da tali 'provocatori':

(...) il faut soigneusement se garder de tomber dans le piège que nous tendent des vulgarisateurs de deuxième ou de troisième ordre, qui attaquent la religion au nom de ce qu'ils ont cru comprendre de la science. Ces gens sont de véritables agents provocateurs, et ils auraient réussi leur coup si nous les prenions pour des représentants autorisés de la Science et leur répondions en montrant du mépris ou l'hostilité pour elle³⁴⁹.

La Chiesa ha in realtà stima della scienza, come dimostrato dall'averle essa dedicato istituzioni del calibro dell'*Université Catholique* di Lovanio. A questo proposito, Lemaître esorta gli insegnanti cattolici a non trascurare la formazione tecnica atta a tenerli al passo con lo sviluppo delle scienze: «(...) rien ne doit être négligé dans la formation technique des maîtres ou le renouvellement du matériel pédagogique pour que nous nous maintenions à l'avant-garde de tout progrès»³⁵⁰. Anche i

³⁴⁵ *Ibidem*, p. 4. Virgolette nell'originale.

³⁴⁶ Georges E. H. J. Lemaître, *La culture catholique et les sciences positives*, «Actes du VI congrès catholique de Malines», 5 (1936), pp. 65-70.

³⁴⁷ *Ibidem*, p. 65.

³⁴⁸ *Ibidem*.

³⁴⁹ *Ibidem*, p. 66.

³⁵⁰ *Ibidem*, p. 67.

sacerdoti dovrebbero possedere, per quanto possibile, una preparazione scientifica: accanto agli studi seminariali filosofico-teologici, sarebbe opportuno aggiungere, entro limiti ragionati, altre discipline. È vero che materie come la fisica richiedono una preparazione specialistica seria, ma l'insegnante dovrebbe anzitutto porsi obiettivi realistici nei confronti dei propri allievi, cercando di trasmettere loro soprattutto l'amore e l'entusiasmo per la scienza, oltre che nozioni tecniche. Lo scienziato cristiano può conciliare religione ed esigenze specialistiche della propria disciplina, a patto di evitare l'estremo della separazione assoluta tra scienza e fede – che sfocia in opposizione – e quello della loro confusione. Non è lecito, ad esempio, chiamare in causa concetti teologici nel corso dell'indagine naturale: quando veste l'uniforme del ricercatore, lo scienziato cristiano deve astrarre dalla fede «non pas parce que sa foi pourrai l'encombrer, mais parce qu'elle n'a directement rien à faire avec son activité scientifique»³⁵¹. Per il resto, egli non è meno libero del suo collega non credente: «Ses moyens d'investigation sont les mêmes que ceux de son collègue incroyant. Sa liberté d'esprit est la même aussi, si du moins l'idée qu'il se fait des vérités religieuses est à la hauteur de sa formation scientifique. Il sait que tout ce qui a été fait a été fait par Dieu, mais il sait aussi que nulle part Dieu ne s'est substitué à sa créature»³⁵². Lo scienziato credente riconduce la realtà a Dio, ma sa che l'attività divina rimane nascosta e non è accessibile alle scienze. Grazie a tale nascondimento, Dio non può essere banalizzato né ridotto al rango di ipotesi scientifica da adottare per ragioni di "comodità": «L'activité divine omniprésente est partout essentiellement cachée. Il ne pourra jamais être question de réduire l'Être suprême au rang d'une hypothèse scientifique (...) Le chercheur chrétien va donc librement de l'avant avec l'assurance que de sa recherche ne peut surgir aucun conflit réel avec sa foi»³⁵³. Lemaître ricorda, infine, come lo scienziato cristiano abbia forse un vantaggio rispetto al collega non credente, cioè l'esser conscio del fatto che il mistero del creato ha una soluzione, che esiste una chiave di lettura adeguata del Mondo, essendo il Cosmo produzione di un sommo intelletto:

Le croyant a peut-être l'avantage de savoir que l'énigme a une solution, que l'écriture sous-jacente est en fin de compte l'œuvre d'un être intelligent, donc que le problème posé par la nature a été posé pour être résolu et que sa difficulté est sans doute proportionnée à la capacité présente ou à venir de l'humanité. Cela ne lui donnera peut-être pas de nouvelles ressources dans son investigation, mais cela contribuera à l'entretenir dans ce sain optimisme sans lequel un effort soutenu ne peut se maintenir longtemps³⁵⁴.

Nonostante metta tra parentesi la fede nel momento della ricerca, il cristiano

reste enfant de Dieu lorsqu'il met l'œil à son microscope et, dans sa prière du matin, c'est toute son activité qu'il place sous la protection de son Père des Cieux. Lorsqu'il pense aux vérités de la foi, il sait que ses connaissances sur les microbes, les atomes ou les soleils ne lui seront ni un secours ni une gêne pour adhérer à la lumière inaccessible (...) Ainsi Foi et Raison, sans mélange inconvenant ni conflit imaginaire, s'unissent dans l'unité de l'activité humaine³⁵⁵.

La dimostrazione vivente del discorso pronunciato era Lemaître stesso, nominato membro della Pontificia Accademia delle Scienze il 30 novembre 1936 «comme témoignage des haute services que vous avez rendus à la science que vous cultivez»³⁵⁶.

³⁵¹ *Ibidem*, p. 70.

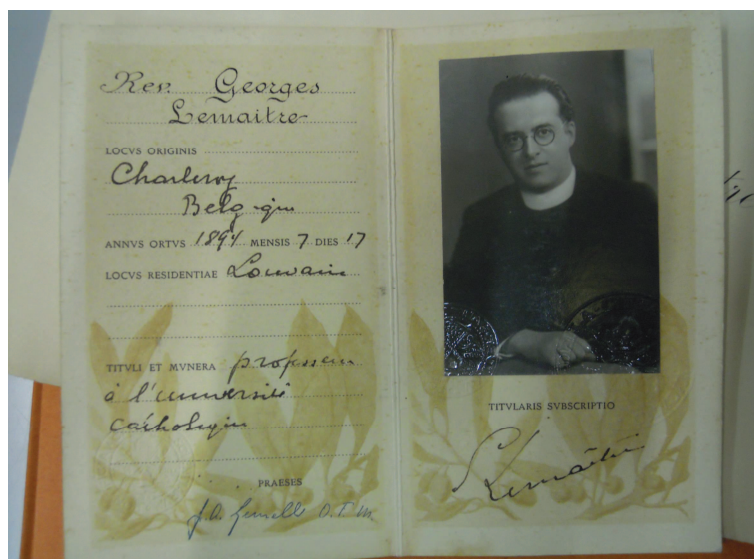
³⁵² *Ibidem*, p. 69.

³⁵³ *Ibidem*, pp. 69-70.

³⁵⁴ *Ibidem*, p. 70.

³⁵⁵ *Ibidem*.

³⁵⁶ Lettre de Agostino Gemelli (30 novembre 1936), *Académie pontificale from 1936-1966*, B1, *Archives Lemaître*. Il 24 agosto precedente, Gemelli aveva indirizzato una lettera di ringraziamento a Lemaître, che aveva accettato la nomina: «(...) je m'empresse de vous envoyer mes plus vifs remerciements pour votre lettre de consentement à la proposition de vous nommer "Académicien" de l'Académie Pontificale des Sciences ; votre nom, votre autorité scientifique rendront illustre l'Académie dès sa naissance». Lettre de Agostino Gemelli (24 août 1936), *Académie pontificale from 1936-1966*, B1, *Archives Lemaître*. Virgolette nell'originale.



Tessera da membro della Pontificia Accademia delle Scienze, che garantisce al possessore l'accesso permanente a Città del Vaticano.

Fonte: *Archives Lemaître*.

Nel manoscritto non datato di una relazione per gesuiti tenuta dopo il 1938³⁵⁷, Lemaître conferma come la Chiesa non abbia bisogno della scienza, ma come nel contempo essa non si astenga dall'interessarsi a questa nobile occupazione umana. La Natura rimane pur sempre opera di Dio: «Does the Church need Science? Certainly not. The Cross and the Gospel are enough. However, nothing that is human can be foreign to the Christian. How could the Church not be interested in the most noble of all strictly human occupations, namely the search for truth?»³⁵⁸. Se la scienza, conclude il cosmologo, non è indispensabile per la fede, essa può comunque fungere da strumento per onorare Dio.

Nei contributi successivi, Lemaître mantenne la distinzione tra i due cammini. In un caso, gli scrupoli del sacerdote lo condussero ad uno zelo eccessivo dagli esiti parossistici, come nella lettera del 4 settembre 1947 diretta al card. Josef-Ernest van Roey (1874-1961), arcivescovo di Malines³⁵⁹. Nel documento, Lemaître si pronuncia a sfavore della partecipazione dell'*Université Catholique* ad una manifestazione in onore di una copia della statua della SS. Vergine di Fatima giunta in Belgio. Ingenuamente, andando al di là dei limiti imposti dalla stessa teoria dei due cammini, il cosmologo giudica i miracoli di Fatima del 13 ottobre 1917 dalla prospettiva dello scienziato empirico: «L'attention qu'attirent les manifestations populaires organisée à l'occasion du passage d'une copie de la statue de FATIMA et la diffusion donnée aux prodiges astronomiques ou météorologiques du 13 octobre 1917 (...) a eu pour effet qu'on m'a demandé, à plusieurs reprises, comme professeur d'astronomie, mon avis au sujet de la danse du Soleil, de feu d'artifice gigantesque, de la pluie de roses descendues du Soleil (...)»³⁶⁰. Prendendo le mosse dalla constatazione che la Chiesa si regge autonomamente anche senza bisogno di miracoli – «Je sais bien que l'Eglise "n'a pas besoin de Fatima"»³⁶¹ – Lemaître si spinge sino ad affermare che quel fatidico 13 ottobre nessun osservatorio portoghese registrò eventi anomali nella volta celeste: «Il semble clair que le 13 octobre 1917, le Soleil n'a pas bougé plus qu'un autre jour; on a rien remarqué à l'observatoire de Coimbre; les 50000 personnes qui l'ont vu danser ont été induite en erreur par quelque phénomène météorologique ou psychologique»³⁶². Nessun miracolo, quindi: gli astronomi non ne individuaron,

³⁵⁷ Georges E. H. J. Lemaître, *L'Eglise et la Science*, in Godart – Heller, *Cosmology of Lemaître*, p. 179.

³⁵⁸ *Ibidem*, p. 174.

³⁵⁹ Lettre au card. Josef-Ernest van Roey (4 septembre 1947), *Archives Lemaître*.

³⁶⁰ *Ibidem*, f. 1. Maiuscolo nell'originale.

³⁶¹ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

³⁶² *Ibidem*.

sicché i testimoni delle anomalie devono essere stati indotti in errore da fenomeni meteorologici o dalla semplice suggestione psicologica. Lemaître manifesta apertamente il proprio disagio a van Roey: «Mais quelle est la situation de l'Université catholique en face de cette crédulité déchaînée? Un professeur d'astronomie peut-il laisser paraître son scepticisme?»³⁶³. Come giustificare tale presa di posizione così inedita in Lemaître? È ipotizzabile che egli abbia scritto tanto apertamente al cardinale perché intimorito dal fatto che un'eccessiva fede nei miracoli potesse rivelarsi più dannosa che utile per la religione stessa, fungendo forse da argomentazione comoda per le critiche degli scettici e degli atei, specialmente quelli avversi alla Chiesa – non pochi ai tempi della Guerra Fredda. Assai più difficile è comprendere lo strano spirito di ilarità che il sacerdote manifesta al termine della lettera e che si concretizza in una battuta fuori luogo: «Si FATIMA doit venir à Louvain, ne serait-ce pas mieux pendant les vacances?»³⁶⁴.

Ciò su cui Lemaître non nutrì mai dubbi era l'intelligibilità dell'Universo. Anche nel corso degli anni Cinquanta, quando la sua attenzione era indirizzata a temi matematico-astronomici piuttosto che cosmologici propriamente detti, egli continuò a presentare l'Universo come creatura alla portata dell'intelletto. In una conferenza del 1950, il Cosmo venne paragonato al giardino dell'Eden che, come il cielo, era a disposizione della contemplazione umana:

Je termine, j'espère vous avoir montré que l'univers n'est pas hors de la portée de l'homme. C'est l'Eden, c'est ce jardin qui a été mis à la disposition de l'homme pour qu'il le cultive, pour qu'il le regarde. L'univers n'est pas trop grand pour l'homme, il n'excède pas les possibilités de la science ni la capacité de l'esprit humaine. Mais sans doute la fierté humaine que nous pourrions en concevoir est-elle bien atténuée par les limitations qui tour à tour se sont imposées à notre pensée, par la disqualification de notre intuition courante de l'étendue et l'impossibilité d'imaginer l'espace total, par la disparition même de l'espace et du temps lorsque l'esprit s'efforçant de scruter le fond de l'espace-temps, le commencement naturel du monde ne peut que constater que toute intuition spatio-temporelle disparaît dans l'évanouissement initial de toute multiplicité. C'est une leçon d'humilité que nous enseigne aussi l'univers et unir en nous cette fierté et cette humilité, n'est ce pas ce qui constitue l'essence même de notre condition d'homme ?³⁶⁵.

Se l'uomo poteva sentirsi fiero di indagare l'Universo ottenendo risultati apprezzabili, egli non poteva d'altro canto giungere alla soluzione completa dell'enigma della creazione.

Alla fine degli anni Cinquanta, la difesa lemaïtriana della scientificità dell'ipotesi dell'atomo primitivo raggiunse l'apice in occasione dell'XI Congresso Solvay di Fisica, tenutosi a Bruxelles dal 9 al 13 giugno 1958. Tra i partecipanti, accanto a Lemaître, comparvero Hoyle, Oort, Sandage, Heckmann, Shapley, John A. Wheeler (1911-2008), Évry L. Schatzman (1920-2010), Herman Zanstra (1894-1972), William H. McCrea (1904-1999), Alfred C. B. Lovell (1913-), Thomas Gold (1920-2004), Hermann Bondi (1919-2005), i sovietici Viktor A. Ambartsumian (1908-1996) e Boris V. Kukarkin (1909-1977). Lemaître presentò un contributo tra i più filosofici da lui mai discussi di fronte ad un pubblico di formazione scientifica specialistica³⁶⁶. Nella fisica classica, ricordò il sacerdote, gli effetti di un processo potevano essere compresi a partire da condizioni iniziali note, ma tal genere di determinismo rendeva impossibile l'individuazione di un principio vero e proprio, essendo sempre possibile retrocedere a condizioni ancor più remote alla base di quelle successive e così via secondo un *regressus ad infinitum*. La fisica classica era allora soggetta all'antinomia cosmologica di Kant, per la quale un inizio in senso assoluto nella catena fenomenica richiedeva un brusco intervento esterno da parte di una causa incausata: Dio. Lemaître pensava invece che una causa prima in prospettiva fisica – senza bisogno di appellarsi al Creatore – potesse

³⁶³ *Ibidem*, ff. 1-2.

³⁶⁴ *Ibidem*, f. 2. Maiuscolo nell'originale.

³⁶⁵ Odon Godart – Michael Heller, *Un travail inconnu de Georges Lemaître : «L'univers, problème accessible à la science humaine»*, «Revue d'histoire des sciences», 31 (1978), pp. 345-359. *Ibidem*, p. 359.

³⁶⁶ Georges E. H. J. Lemaître, *The primeval atom hypothesis and the problem of the clusters of galaxies*, in *Onzième conseil de physique tenu à l'Université de Bruxelles du 9 au 13 juin 1958. La structure et l'évolution de l'univers. Rapports et discussions*, by Institut international de physique Solvay, Bruxelles, R. Stoops, 1958, pp. 1-25.

essere trovata per mezzo della fisica quantistica. Nel regno del principio di indeterminazione, un sistema fisico veniva descritto per mezzo di un insieme di stati potenziali che potevano tutti realizzarsi o meno: era egualmente probabile la realizzazione di qualsiasi stato possibile. Ebbene, se l'energia esistente nell'Universo era distribuita in pacchetti distinti e l'entropia misurava la degradazione dell'energia in pacchetti sempre più numerosi, percorrendo a ritroso il corso dell'evoluzione entropica, si giungeva ad un inizio naturale del Cosmo non preceduto da alcun stato fisico: «A state of minimum entropy would be a state in which Energy is condensed into as few packets as it is conceivable. Such a state would be a beginning of multiplicity form which evolution would proceed by splitting. It would be a “natural beginning” in the sense that it could not have evolved from some simpler former beginning»³⁶⁷. Impossibile prevedere la direzione dell'evoluzione a partire da uno stato quantistico indeterminato: la determinazione del tipo di Universo sorse solo nel momento in cui fu presente un numero sufficiente – che Lemaître non precisa – di pacchetti di energia. In principio fu quindi, per così dire, l'indeterminato inaccessibile:

These considerations, besides providing a natural beginning, supply what can be called an inaccessible beginning. I mean a beginning which cannot be reached, even by thought, but which can only be approached, in some asymptotic manner. In absolute simplicity, no physical questions can be raised. Beginning of multiplicity really means beginning of the very meaning of any notion which involves a great number of individuals. Space and Time are such notions (...) As space and time are the indispensable tools of any physical notion, it stands just before Physics. It is an inaccessible ground of space-time³⁶⁸.

Non esisteva motivo per accusare Lemaître di apologetica cattolica. Dio e la metafisica rimanevano estranei alla sua cosmogonia, che non poteva essere utilizzata dal credente per derivare un'argomentazione sull'esistenza divina. Lemaître aggiunse che anche il materialista avrebbe potuto adottare senza “rischi” la sua ipotesi:

As far as I can see, such a theory remains entirely outside any metaphysical or religious question. It leaves the materialist free to deny any transcendental Being. He may keep, for the bottom of space-time, the same attitude of mind he has been able to adopt for events occurring in non-singular places in space-time. For the believer, it removes any attempt to familiarity with God (...) It is consonant with the wording of Isaias speaking of the “Hidden God”, hidden, even in the beginning of creature (...) Science has not to surrender in face of the Universe and when Pascal tries to infer the existence of God from the supposed infinitude of Nature, we may think that he is looking in the wrong direction. There is no natural limitation to the power of mind. The Universe does not make an exception, it is not outside of its grip³⁶⁹.

Se un giorno la fisica avesse scoperto leggi adeguate all'indagine dello stato primitivo, neanche in quel caso si sarebbe avuta una cosmologia totalmente deterministica: la frammentazione dell'atomo, infatti, sarebbe comunque potuta avvenire in molteplici modi. Se pure si fosse individuata una direzione più probabile per la frammentazione iniziale, nemmeno ciò sarebbe bastato a provare che essa corrispondeva a quella realmente accaduta. L'inaccessibilità dell'inizio veniva preservata dalla fisica quantistica. In tal modo, la scienza perdeva ogni possibilità di penetrare nei meandri della creazione³⁷⁰, tutelata da qualsiasi “ingerenza umana”³⁷¹. A suo modo, Lemaître stava difendendo la

³⁶⁷ *Ibidem*, p. 6. Virgolette nell'originale.

³⁶⁸ *Ibidem*.

³⁶⁹ *Ibidem*, p. 7. Virgolette nell'originale.

³⁷⁰ Considerazione in certo modo attuale, se si tiene conto del fatto che la teoria contemporanea del *Big Bang* non ha accesso agli avvenimenti precedenti i 10^{-43} secondi di vita dell'Universo.

³⁷¹ Cfr. A.-F. Marchal, *Le Chanoine Copernic à Mgr Lemaître. L'atome primitif*, «Le phare», 16 décembre 1962, p. 11. L'articolo riporta che Lemaître non si pronuncia sulla provenienza dell'atomo primitivo: «Il est tentant maintenant de poser la question : comment l'atome primitif, bloc éminemment instable, a-t-il pu être édifié ? A cette question, il n'y a pas de réponse scientifique, car dans l'hypothèse d'un quantum unique, nous arrivons à la limite de la Science. Pour l'esprit humain, la notion d'espace-temps est inséparable d'une évolution et nous pouvons considérer que l'histoire de l'Univers commence à l'explosion de l'atome primitif (...) il ne peut être question de faire de l'hypothèse de l'atome primitif une théorie « créationniste ». Comme Mgr Lemaître a pris la précaution de le préciser, elle se situe en dehors de

religione: non si deve dimenticare che durante la Guerra Fredda era pratica consolidata, nei Paesi comunisti, sfruttare teorie e osservazioni astronomiche a conferma del materialismo dialettico e dell'ateismo.

L'ultimo Lemaître si mostrò più convinto che mai della teoria dei due cammini e della conoscibilità dell'Universo: «Nous devons retourner ces propositions: l'homme est proportionné à la nature. S'il veut connaître le tout, il est peut-être présomptueux, mais sa présomption, son audace n'est pas infinie, elle n'est pas condamnable ou absurde, elle est l'ambition normale de l'humanité. La libération du spectre de l'infini écarte en fait une des antinomies de Kant: l'espace peut être homogène et sans frontière et pourtant compact, mesurable, fini»³⁷². Il principio del Mondo, ancora una volta, venne inteso quale evento naturale: «(...) un commencement naturel, le commencement de la multiplicité. On ne peut remonter dans la série de nombres au delà de un. Le premier quantum unique n'a pu provenir d'une pulvérisation, d'un éparpillement»³⁷³. Dio non doveva essere chiamato in causa: «Je préfère penser au Dieu caché d'Isaïe: "*Deus absconditus salvator*", au Dieu suprême et inaccessible: "*Personne n'a connu Dieu*", dit saint Jean, au Dieu caché même dans le commencement du monde»³⁷⁴. Si può, al proposito, richiamare la già citata affermazione del 1961: «My cosmology (...) suppresses metaphysical questions about the beginning—the bottom of space-time and of all physics for which no origin can be conceived»³⁷⁵. Nel 1963, in occasione di una conferenza tenuta a Namur (Belgio), Lemaître difese la propria ipotesi dalle critiche mosse da Evry Schatzman, astronomo francese materialista che lo aveva accusato di aver elaborato una 'teoria fideista'³⁷⁶. I *diamatisti* stavano da più di un decennio utilizzando il discorso proferito da Pio XII nel 1951 come prova dell'intromissione cattolica in astronomia. Secondo Lemaître, questa opinione si fondava su un malinteso: in quell'occasione, il Santo Padre non aveva infatti parlato da scienziato, ma da rappresentante della Chiesa, da vicario di Cristo alla guida dei cattolici di tutto il pianeta. Lemaître, invece, aveva presentato una cosmogonia neutrale: «(...) l'attitude du souverain pontife (...) se situe sur le terrain qui lui est propre et qu'elle n'a aucune relation avec les théories d'Eddington ou les miennes. Mon nome n'est d'ailleurs pas cité dans ce discours du pape (...) Personnellement j'ai toujours essayé de montrer que la science laissait place à un commencement naturel du monde (...)»³⁷⁷. E, a suggellare quanto sostenuto, il Nostro aggiunse che «l'hypothèse d'un commencement naturel du monde (...) s'oppose donc à celle d'une création surnaturelle (...) Peut-être vous ai-je montré que l'hypothèse de l'atome primitif est l'antithèse de l'hypothèse de la création surnaturelle du monde»³⁷⁸.

Da Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze, monsignor Lemaître, prelado domestico papale, dovette gestire alcune situazioni politico-scientifiche di una certa responsabilità. Il comportamento adottato in queste circostanze dimostra come egli non fosse interessato solo a salvaguardare la fede da eventuali ingerenze scientifiche, bensì anche la scienza quale patrimonio umano di valore inestimabile. Tra le azioni più memorabili, la protesta contro il *Project West Ford*, ideato negli anni Sessanta dal *M.I.T.* in collaborazione con l'amministrazione militare statunitense. Obiettivo del progetto era creare una ionosfera artificiale attorno al pianeta per ovviare a determinati rischi inerenti la comunicazione militare, che durante la Guerra Fredda veniva gestita mediante cavi sottomarini o sfruttando la ionosfera. Preoccupata che l'URSS potesse distruggere

toute préférence philosophique ou religieuse. L'atome primitif, loin de constituer une preuve de la création de la matière par un Etre transcendant, enlève a contraire aux apologistes mal avisés le droit de rendre la physique complice d'un argument philosophique». Corsivi e virgolette nell'originale.

³⁷² Georges E. H. J. Lemaître, *L'étrangeté de l'Univers*, «La revue générale belge», xcvi (1960), 6, pp. 1-14. *Ibidem*, p. 11.

³⁷³ *Ibidem*, p. 12.

³⁷⁴ *Ibidem*, p. 13. Corsivi e virgolette nell'originale.

³⁷⁵ Lemaître, *Exchange of galaxies between clusters and field*, p. 603.

³⁷⁶ Georges E. H. J. Lemaître, *Univers et atome*, in Lambert, *L'itinéraire spirituel de Georges Lemaître*, pp. 193-215.

³⁷⁷ *Ibidem*, p. 200.

³⁷⁸ *Ibidem*, pp. 211-213.

queste vie di trasmissione, l'amministrazione militare americana optò per sfruttare la ionosfera naturale potenziandola con 480.000.000 aghi dipolari utili per le radiocomunicazioni. Dopo un primo tentativo fallito, la missione riuscì nel maggio del 1963: le micro-antenne vennero posizionate tra 3.500 e 3.800 km di altezza. Il progetto suscitò le proteste di numerosi astronomi, preoccupati dalle eventuali interferenze generate dagli aghi sulla radioastronomia e sull'astronomia ottica. Le preoccupazioni vennero alleviate dalla dichiarazione che gli aghi sarebbero rimasti in orbita al massimo tre anni e poi ricaduti³⁷⁹. Il 6 luglio 1961, Lemaître inviò una lettera di protesta a Jerome B. Wiesner (1915-1994), membro dell'ufficio esecutivo del *President's Science Advisory Committee*: «The Pontifical Academy of Sciences heard of a prospect called the “Project West Ford” the realization of which would constitute a real danger of contamination of the high atmosphere and might jeopardise (*sic*) the development of radioastronomy and even of optical astronomy. I want to protest against such a project which is an attempt against the scientific possibilities of humanity»³⁸⁰. Il 14 luglio, Lemaître scrisse di nuovo a Wiesner, che aveva ribadito il proprio parere favorevole al progetto durante una seduta dell'U.A.I.:

I am sorry to notice that you are ready to risk the future of Astronomy on the statement of the Space Science Board of the National Academy of Sciences that most likely the first exploratory test would not have an adverse effect on any branch of science (*sic*). It is obvious that such statement can be read : that it is not impossible that this test would have an adverse effect on Astronomy (...) Quoting from the report I have received from Dr. O. Conne (*sic*) Director of the observatory of Castel Gandolfo and member of my academy : “In its original form ,it (the project West Ford) was agreed to , reluctantly, by an astronomical committee, but the whole project has been altered since then and made much worse it seems that the dipoles are likely to remain in orbit for centuries (...)”. I have no way to control this information , but I have no reason to doubt it. The idea that an “iron curtain” should be thrown over the whole sky: the sky of every nation of Humanity, is sooo (*sic*) ugly that it seems that every precaution would be taken against such a disaster. However small may be the chance to see such a project stopped, I think the Pontifical Academy of Sciences, together with other foreign academies, shall be honoured (*sic*) to have protested against it³⁸¹.

In un'altra occasione, il Presidente Lemaître venne chiamato in causa direttamente in Vaticano. Durante i lavori di preparazione del Vaticano II (1962-1965), Giovanni XXIII (1958-1963), al secolo Angelo G. Roncalli (1881-1963), gli chiese quale potesse essere il contributo dell'Accademia ai lavori conciliari. La domanda lo colse impreparato: «Lorsque Sa Sainteté m'a demandé comment l'Académie pontificale des sciences pourrait apporter sa contribution au concile, j'ai été totalement pris au dépourvu»³⁸². Ligio al voto di obbedienza, egli non lasciò Giovanni XXIII senza risposta e indicò che l'Accademia avrebbe potuto proporre ai padri conciliari di determinare una data fissa per la Pasqua. Nel pieno del Vaticano II, Paolo VI (1963-1978), al secolo Giovanni B. E. A. M. Montini (1897-1978), aggiunse il nome di Lemaître alla lista della commissione pontificia incaricata di studiare i problemi legati alla natalità. Egli espresse una propria posizione sulla morale della fecondità matrimoniale, ma il 29 giugno 1965 scrisse una lettera al domenicano che dirigeva il gruppo di studio. Come di consueto, nelle sue parole traspare il timore di non confondere il piano della scienza e quello della religione. Un timore che, per rispetto ed obbedienza, non poteva comunque portarlo a ripudiare le disposizioni papali: «(...) je suis très conscient du danger qu'il y a pour un mathématicien de s'aventurer en dehors de sa spécialité. Mais, d'autre part, si j'ai été fait membre d'une Commission, j'ai peut-être le devoir, qu'elqu'en soit le risque, de ne pas rester muet?»³⁸³. Per la sua competenza, Lemaître suscitò la stima di numerosi

³⁷⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Project_West_Ford L'articolo di *Wikipedia* afferma che nel 2008 vari aghi erano ancora in orbita e che alcuni di essi, occasionalmente, continuavano a rientrare a terra.

³⁸⁰ Letter to Jerome B. Wiesner (6 July 1961), *Projet West Ford 1961*, 93, *Archives Lemaître*.

³⁸¹ Letter to Jerome B. Wiesner (14 July 1961), *Projet West Ford 1961*, 93, *Archives Lemaître*. Virgolette nell'originale.

³⁸² Dominique Lambert, *Un atome d'univers. La vie et l'œuvre de Georges Lemaître*, Bruxelles, Lessius-Racine, 2000, p. 300.

³⁸³ Lettre a p. Henri de Riedmatten (29 juin 1965), *Groupe d'Etudes sur la Population. Rome 1965*, 101, *Archives Lemaître*.

membri del clero, come il gesuita Daniel J. K. O'Connell (1896-1982), Direttore della Specola Vaticana dal 1952 al 1970 e Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze dopo Lemaître³⁸⁴.



Lemaître all'XI Congresso Solvay di Fisica (1958). Alla sua sinistra, in piedi dietro di lui, l'astronomo sovietico Ambartsumian. Sullo sfondo, tra le spalle di due astronomi si scorge il volto di Hoyle.

Fonte: *Archives Lemaître*.



Lemaître alla presenza di Giovanni XXIII.

Fonte: *Archives Lemaître*.



Lemaître nelle vesti di Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze. Davanti a lui, seduto, O'Connell.

Fonte: *Archives Lemaître*.

³⁸⁴ Cfr. Letter from Daniel J. K. O'Connell (28 March 1960), *Nomination Académie des Sciences 1960*, 6, *Archives Lemaître*. O'Connell si complimenta con Lemaître per l'elezione alla presidenza della Pontificia Accademia: «I have just heard the very welcome news of your appointment as President of the Pontifical Academy by the Holy Father, and I offer you my congratulations and best wishes for a very successful career in this important post. I realise that you will have no easy task, but am confident that you will succeed in developing the Academy along the right lines».

Il 15 aprile 1966, due mesi prima di morire, Lemaître concesse la sua ultima intervista, stavolta a *Radio Canada*³⁸⁵. Tema della trasmissione fu l'inizio dell'Universo. Lo scienziato confermò la completa diversità del Cosmo primordiale rispetto alla costituzione attuale: allora erano assenti spazio e tempo, e la molteplicità lasciava il posto alla semplicità assoluta. Non potendo esistere uno stato anteriore alla semplicità assoluta, venne escluso ogni riferimento metafisico alla creazione. Quest'ultima non poteva essere banalizzata. A rigore, il termine 'creazione' esprimeva quel rapporto di dipendenza di ogni ente da Dio. Intesa in senso filosofico-teologico, la creazione del Mondo era continua: se Iddio avesse tolto il proprio sostegno all'essere creato, questo avrebbe cessato immediatamente di esistere. In campo scientifico, la metafisica lasciava il posto all'atomo primitivo:

Il ne serait donc plus question d'invoquer une action où Dieu perdrait son essentiel incognito, ne resterait plus, suivant le mot du prophète, le Dieu Caché, mais s'abaisserait à quelque chiquenaude initiale ou suivant l'expression non moins désagréable de Jeans, au "finger of God agitating the ether". Le problème de la création garderait son sens métaphysique, dans le sens de la dépendance de tout être, de nous même. Toutes choses ont été faites par lui et rien de ce qui a été fait n'a été fait sans Lui. Mais ce problème serait totalement dégagé de la cosmogonie de ce fond étrange de l'espace temps où s'évanouissent toutes nos notions familières dans l'absolue simplicité³⁸⁶.

Di primo acchito sembrava che l'inizio quantistico del Mondo non solo evitasse qualunque ricorso a Dio, ma ne ponesse persino in dubbio l'esistenza, dato che il 'caso', fondamentale nella fisica quantistica, pareva in contraddizione con la Provvidenza. Effettivamente, se in principio l'evoluzione dell'Universo era stata stabilita dal caso, niente impediva di pensare che ogni ente, uomo compreso, fosse figlio non di una progettualità, ma della casualità:

Dans le déterminisme Laplacien tout était écrit, l'évolution était semblable au déroulement d'une bande magnétique enregistrée ou des spirales gravées sur un disque de phonographe. Tout ce qu'on entendrait aurait pu se lire sur la bande ou sur le disque. Il en est à fait autrement pour la conception de la physique moderne et dans la théorie actuelle cette conception s'applique à l'univers, du moins au début de son évolution. Ce début est parfaitement simple, insécable, indifférentiable, atomique au sens grec du mot. Le monde s'est différencié au fur à mesure qu'il évoluait. Il ne s'agit pas du déroulement, du décodage d'un enregistrement; il s'agit d'une chanson dont chaque note est nouvelle et imprévisible. Le monde se fait et il se fait au hasard³⁸⁷.

La fisica moderna eliminava dunque la Provvidenza? No. Non era infatti possibile escludere che la casualità quantistica fosse stata diretta da Dio: «La physique n'exclut pas la Providence. Rien n'arrive sans son Ordre ou sa permission, même si cette action suave n'a rien de miraculeux. L'évolution, que ce soit celle de l'univers ou du monde vivant a pu se faire au hasard des sauts quantiques ou des mutations. Néanmoins, ce hasard a pu d'un point de vue supérieur être orienté vers un but»³⁸⁸. Per il cristiano, il cosiddetto 'caso' era stato regolato con il fine della comparsa dell'essere umano – dunque non era un vero 'caso': «Pour nous chrétiens, il a été orienté vers l'apparition de la vie. En ce qui a été fait, il y avait de la vie, de l'intelligence et la vie était lumière chez l'homme et enfin dans l'humanité par l'incarnation de l'Homme Dieu : la vraie lumière qui a illuminé nos ténèbres. Le hasard n'exclut pas la Providence. Peut-être le hasard fournit-il les touches qu'actionne mystérieusement la Providence»³⁸⁹.

Lemaître morì il 20 giugno 1966. Dopo la sua morte, qualcuno non mancò di riconoscere, forse esagerando, che l'ipotesi dell'atomo primitivo aveva suscitato l'ammirazione di entrambe le potenze protagoniste della Guerra Fredda: la parte sovietica perché si trattava di una teoria

³⁸⁵ *Radio Canada Ap 15-1966, Causerie Radio-Canada 1966*, 103, *Archives Lemaître*.

³⁸⁶ *Ibidem*, f. 7. Virgolette nell'originale.

³⁸⁷ *Ibidem*, f. 8.

³⁸⁸ *Ibidem*.

³⁸⁹ *Ivi*, p. 9.

‘materialista’ e la parte occidentale perché ispirava elementi ‘idealisti’ tipici dell’Occidente³⁹⁰. Numerose autorità salutarono con entusiasmo il simposio internazionale in suo onore svoltosi a Louvain-la-neuve dal 10 al 13 ottobre 1983. Carlos C. Filho (1910-2000), Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze dal 1972 al 1989, definì Lemaître uno scienziato che aveva favorito il progresso della scienza e che con essa aveva reso onore a Dio³⁹¹. Giovanni Paolo II (1978-2005), al secolo Karol J. Wojtyła (1920-2005), inviò un telegramma firmato dal card. Agostino Casaroli (1914-1998):

Occasion Symposium International destiné à honorer Mgr Georges Lemaître jadis Président Académie Pontifical des Sciences, Saint Père adresse cordiales félicitations aux organisateurs, professeurs et conférenciers éminents qui mettent en valeur travaux scientifiques de cet homme d’Église, spécialement son Hypothèse de l’Atome Primitif et sa Théorie de l’Expansion de l’Univers. Sa Sainteté forme vœux fervents pour pleine réussite Symposium et invoque Sagesse divine sur tous participants³⁹².

Di Lemaître avrebbe detto Dirac:

Lemaître gave us a fascinating exciting new picture of the universe in which the dominating theme is evolution. The universe had a definite beginning, an extremely active one, and conditions have been gradually settled down to what we see today. There has been continual evolution from the fiery beginning (...) Once when I was talking with LEMAÎTRE about this subject and feeling stimulated by the grandeur of the picture that he has given us, I told him that I thought cosmology was the branch of science that lies closest to religion. However LEMAÎTRE did not agree with me. After thinking it over he suggested psychology as lying closest to religion³⁹³.

4.3 Non solo Lemaître: il coinvolgimento filosofico-religioso nel dibattito cosmologico dagli anni Trenta agli anni Cinquanta

Oltre a Lemaître, numerosi altri astronomi del Novecento non furono immuni al fascino della riflessione filosofico-religiosa all’interno di opere destinate al pubblico. Considerato con Eddington uno dei fondatori della cosmologia britannica moderna, Jeans era convinto che un astronomo non potesse accontentarsi del semplice enumerare oggetti celesti e connesse dinamiche fisiche trascurando la questione del perché, del donde, dell’inizio e della fine³⁹⁴. Domande, queste, spontanee rispetto ad un Universo non destinato a durare in eterno, dato che la conversione di materia in radiazione non si sarebbe protratta all’infinito – sebbene per Jeans non fosse possibile escludere del tutto la possibilità che dalla radiazione potesse sorgere nuova materia. Difficile concepire il Mondo come frutto del caso:

Everything points with overwhelming force to a definite event, or series of events, of creation at some time or times, not infinitely remote. The universe cannot have originated by chance out of its present ingredients, and neither can it have been always the same as now. For in either of these events no atoms would be left save such as are incapable of dissolving into radiation; there would be neither sunlight nor starlight but only a cool glow of radiation uniformly diffused through space³⁹⁵.

³⁹⁰ «Ses travaux sur la génèse de l’univers continuent à faire l’objet d’études partout dans le monde, aussi bien du côté soviétique – parce que la théorie de Mgr Lemaître est une théorie purement matérialiste – que du côté occidental où des éléments souvent idéalistes inspirent les recherches de cosmogonie». *Mort de Mgr G. Lemaître. Il était professeur à Louvain, mais avait élaboré une théorie matérialiste de la génèse de l’univers*, «Le Peuple», 21 juin 1966.

³⁹¹ *Discours prononcés lors de la cérémonie d’ouverture du symposium International organisé en l’honneur de Lemaître cinquante ans après l’initiation de sa cosmologie du Big-Bang ; Louvain-la-Neuve, 10-13 octobre 1983*, «RQS», CLV (1984), 2, p. 152.

³⁹² *Ibidem*, p. 147.

³⁹³ Paul A. M. Dirac, *The scientific work of Georges Lemaître*, «PAS(C)», II (1968), 11, pp. 1-18. *Ibidem*, p. 14. Maiuscoletti nell’originale.

³⁹⁴ James H. Jeans, *Astronomy and cosmogony*, New York, Dover Publications, 1928.

³⁹⁵ James H. Jeans, *Eos, or, the wider aspects of cosmology*, London, Trubner & Co, 1928, pp. 55-56.

Se lo studio delle dinamiche celesti conduceva all'immagine di un triste destino cosmico – «with universes as with mortals, the only possible life is progress to the grave»³⁹⁶ – si doveva d'altro canto evidenziare anche che la materia aveva un'età limitata. Qualcosa l'aveva posta in essere: era ipotizzabile un afflusso di energia – convertita poi in protoni, elettroni, atomi – dallo spazio vuoto nello spazio vuoto. Dio assumeva il ruolo di avviatore dei processi cosmici: «If we want a concrete picture of such a creation, we may think of the finger of God agitating the ether»³⁹⁷. La scienza, tuttavia, non aveva accesso al momento primordiale: retrocedendo nella storia dell'Universo non si rinveniva la creazione, ma al massimo il limite che con essa confinava. Al di là del limite risiedeva il Creatore:

Travelling as far back in time as we can, brings us not to the creation of the picture, but to its edge; the creation of the picture lies as much outside the picture as the artist is outside his canvas. On this view, discussing the creation of the universe in terms of time and space is like trying to discover the artist and the action of painting, by going to the edge of the picture. This brings us very near to those philosophical systems which regard the universe as a thought in the mind of its Creator, thereby reducing all discussion of material creation to futility³⁹⁸.

L'intelletto non comprendeva appieno l'Universo: solo chi aveva creato il quadro – l'Artista – ne conosceva integralmente il significato. Jeans presentò riferimenti a Dio e alla creazione anche in opere successive, affermando nel 1933: «(...) there must have been what we may describe as a "creation" at a time not infinitely remote»³⁹⁹.

Eddington, quacchero, si accostò alla nuova cosmologia nella convinzione che l'espansione dell'Universo potesse essere spiegata «without supernatural interference»⁴⁰⁰. Egli era solito ammettere un certo disagio nel parlare, da scienziato, dell'inizio dell'ordine naturale, di un'interruzione del *continuum* spazio-temporale. Eddington criticò coloro che servendosi della termodinamica sfruttavano un fenomeno fisico – la degradazione dell'energia – per dimostrare la creazione: «Scientists and theologians alike must regard as somewhat crude the naïve theological doctrine which (suitably disguised) is at present to be found in every textbook of thermodynamics, namely that some billions of years ago God wound up the material universe and has left it to chance ever since. This should be regarded as the working-hypothesis of thermodynamics rather than its declaration of faith»⁴⁰¹. E, per evidenziare la propria avversione all'idea di un inizio non graduale dell'ordine naturale: «As a scientist I simply do not believe that the present order of things started off with a bang»⁴⁰². Il modello di Universo pulsante sembrava al Nostro riprovevole, data l'antiestetività di una continua ripetizione delle stesse cose; meglio un'evoluzione destinata ad avvenire una volta per tutte: «I would feel more content that the universe should accomplish some great scheme of evolution and, having achieved whatever may be achieved, lapse back into chaotic changelessness, than that its purpose should be banalized by continual repetition. I am an Evolutionist, not a Multiplicationist. It seems rather stupid to keep doing the same thing over and over again»⁴⁰³. Nella sua *The expanding universe*, l'astronomo ribadì che quanto alla ricerca sulle fasi iniziali dell'Universo, la scienza doveva per lo meno individuare una teoria capace di presentare un inizio non troppo brusco⁴⁰⁴. Facendo uso della soluzione di Einstein del 1917, si poteva pervenire ad un modello nel quale l'espansione prendeva avvio in maniera graduale.

³⁹⁶ James H. Jeans, *The universe around us*, Cambridge-New York, Cambridge University Press-Macmillan, 1929, p. 330.

³⁹⁷ *Ibidem*, p. 337.

³⁹⁸ *Ibidem*.

³⁹⁹ Cfr. James H. Jeans, *The mysterious universe*, New York, MacMillan, 1933, p. 181.

⁴⁰⁰ Eddington, *On the instability of Einstein's spherical world*, p. 670.

⁴⁰¹ Arthur S. Eddington, *The nature of the physical world*, New York-Cambridge, MacMillan-Cambridge University Press, 1928, pp. 90-91.

⁴⁰² *Ibidem*, p. 91.

⁴⁰³ *Ibidem*, p. 92.

⁴⁰⁴ Eddington, *The expanding universe*, p. 56.

L'esortazione rimaneva comunque quella di rientrare «from the Creation back to problems that we may possibly know something about»⁴⁰⁵.

De Sitter concordava con Eddington, ma era ancor più prudente. Nel 1931, egli raccomandò di non confondere l'ipotesi del quanto originario con l'inizio dell'Universo in senso assoluto; si trattava, piuttosto, dello stato da cui la costituzione cosmica attuale aveva preso avvio e al di là del quale la scienza non poteva procedere: «Il me suffit de définir le commencement comme l'état de l'Univers et de ses constituants que nous sommes amenés, en l'état présent de notre connaissance et de nos théories, à utiliser comme point de départ, et au-delà duquel nous ne souhaitons pas ou ne sommes pas capables d'étendre nos investigations»⁴⁰⁶. E ancora, in una serie di lezioni tenute al *Lowell Institute* di Boston (Stati Uniti) nel novembre del 1931: «The temptation is strong to identify the epoch of the beginning of the expansion with the "beginning of the world", whatever that may mean»⁴⁰⁷. In quella stessa presentazione, de Sitter si disse convinto che l'astronomia potesse avere una conoscenza certa solo di un settore limitato dell'Universo, mentre tutto il resto non era che estrapolazione realizzata «to suit our philosophical or aesthetical predilections—or prejudices»⁴⁰⁸.

Meno entusiasta della cosmologia moderna era il matematico e vescovo anglicano di Birmingham Ernest W. Barnes (1874-1953). Egli individuò un'opzione drammatica nell'astronomia coeva: o si ammetteva l'eternità del Cosmo ignorando l'entropia, oppure che la costituzione attuale dell'Universo avesse avuto un inizio, accettando così un'interruzione dell'ordine naturale⁴⁰⁹. La cosmologia lemaîtreiana quasi forzava ad ammettere la creazione dell'Universo, situando l'inizio dell'espansione in un tempo remoto ed ivi abbandonando l'indagine scientifica⁴¹⁰. L'ipotesi del vescovo era quella di un inizio dell'Universo avvenuto a partire da una nebulosa uniformemente diffusa nello spazio e in seguito condensatasi in stelle e galassie a causa di instabilità gravitazionali locali. Pur avendo criticato Lemaître perché la sua cosmogonia sembrava condurre a qualcosa di estraneo alla scienza, Barnes non poté evitare di interrogarsi sull'origine della materia primordiale nebulare. Proprio a questo proposito egli si disse forzato a postulare un'attività estranea all'Universo:

We naturally ask, even if we accept the picture of nebular evolution which has just been outlined, what caused the uniform mist initially to spread over the face of the void. Some activity outside and beyond the cosmos we seem forced to postulate. And when we consider the meaning of the galactic universe so far as it is revealed in the most advanced products of its evolution known to us, namely ourselves, we are forced to regard such activity as in some sense Divine. That is to say, there must be in it not only transcendent power but also purpose surpassing in its range all we can imagine; and within the purpose there must be regard for those moral and spiritual qualities which, emerging in ourselves, are of worth far transcending whatever values can be attached to the stupendous interplay of vast masses of matter during the great stretches of time which astronomy describes⁴¹¹.

Le origini dell'Universo erano al di fuori portata della conoscenza empirica. Quanto al destino del Mondo, Barnes riteneva verosimile la morte termica, a meno che non esistessero meccanismi ignoti in grado di riconvertire la radiazione in materia. Il religioso si mostrò più vicino che mai alla posizione lemaîtreiana quando scrisse che Dio, nonostante tracce della sua attività fossero evidenti nel Mondo, non doveva essere ridotto ad oggetto scientifico:

⁴⁰⁵ *Ibidem*, p. 60.

⁴⁰⁶ *Jeans et alii, Discussion sur l'évolution de l'univers*, p. 24. Corsivo nell'originale.

⁴⁰⁷ Willem de Sitter, *Kosmos. A course of six lectures on the development of our insight into the structure of the universe, delivered for the Lowell Institute in Boston, in November 1931*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 1932, p. 131. Virgolette nell'originale.

⁴⁰⁸ *Ibidem*, p. 113.

⁴⁰⁹ Ernest W. Barnes, *The evolution of the universe*, «SA», 6 (1932), pp. 30-32.

⁴¹⁰ Ernest W. Barnes, *Scientific theory and religion. The world described by science and its spiritual interpretation. The Gifford Lectures at Aberdeen 1927-1929*, London, Cambridge University Press, 1933, p. 392.

⁴¹¹ *Ibidem*, p. 398.

Must we then postulate Divine intervention? Are we to bring in God to create the first current in Laplace's nebula or to let off the cosmic fire-work of Lemaître's imagination? I confess to an unwillingness to bring God in this way upon the scene. The circumstances which thus seem to demand His presence are too remote and obscure to afford me any true satisfaction. Men have thought to find God at the special creation of their own species, or active when mind or life first appeared on the earth. They have made him God of the gaps in human knowledge. To me the God of the trigger is as little satisfying as the God of the gaps. It is because throughout the physical Universe I find thought and plan and power that behind it I see God as creator. Mere sequences are ultimately unintelligible: causation, apart from the Will of God, is, as Hume found it, obscure. The laws which the physicists discover may be mainly statistical; but to me they disclose the operation of Divine will (...) Everywhere, to those who have eyes to see, is the power and presence of the Lord of Hosts⁴¹².

Milne, anglicano, non dubitò mai davvero che l'Universo fosse stato creato da Dio: «And though I have had my periods of agnosticism, I have always recovered from them. I do most fervently believe that this universe was created by Almighty God»⁴¹³. Nella scala temporale cinematica, la creazione costituiva un dato di fatto, sebbene non esperibile dall'osservatore:

That creation is an 'ultimate irrationality' (...) There, if we like, we may trace the finger of God in the divine act of creation. But it is no *man's* experience. This creation before experience is a totally different thing from the creation occurring in the general relativity models, where particles are created, *in time*, as fast as they are required, outside the last visible particle, to ensure the centrality of each particle in the field. Of course, in our kinematic model we do not *posit* an act of pre-experiential creation. The system is taken as satisfying the cosmological principle, and as capable of being observed, and we then *infer* the existence of a natural zero of time, which possesses (...) to an overwhelming degree of probability the properties of an epoch of creation. Once and for all, the system was created. Unlike the relativistic cosmological models, it has no further recourse to creation⁴¹⁴.

Insensato chiedersi che cosa fosse avvenuto prima della creazione, dato che né il Cosmo né il Creatore erano nel tempo o nello spazio, essendo tempo e spazio non enti a sé, ma correlati dell'esperienza temporale di ogni osservatore:

One can say if one pleases that we have found God in the universe. For the universe seems to be a perfect expression of those extra-temporal, extra-spatial attributes we should like to associate with the nature of God. The universe, though describable in the space and time of an observer, is neither *in space* nor *in time*; to assert either would be meaningless. There is no fundamental entity 'space', existing in itself, in which the world is placed; nor is there any fundamental stream 'time' in which the world is placed (...) the universe, and with it, if we posit one, its Creator, is neither in space nor in time. The event of creation can be placed prior to the experiences of any individual. But no meaning could be attached to asking what was prior to creation. For as there were no observers to experience a temporal sequence, the notion of a temporal experience, and so of time, prior to creation, is without any significance⁴¹⁵.

Assumendo una posizione anomala rispetto a molti colleghi, Milne specificò non essere fuori luogo che uno scienziato adottasse argomenti metafisici per l'indagine sulle origini dell'Universo; poiché tale quesito valicava i confini del metodo sperimentale, il ricorso a Dio sembrava persino inevitabile:

(...) I have not hesitated to use metaphysical or even what might be called theological arguments to answer the question of the origin of the universe. There is a prejudice amongst men of science against using metaphysical arguments in questions of pure science (...) They were refuted by the use of experimental method. But the origin of the universe is precisely the one question in which we cannot use the experimental method. We may trace back or attempt to trace back the histories of naturally occurring systems such as planets and solar systems as far as possible, but we cannot trace them back to creation itself. Once we recognize that the universe is a created object, a flood of light illuminates its early

⁴¹² *Ibidem*, pp. 409-410.

⁴¹³ Edward A. Milne, *Modern cosmology and the Christian idea of God. Being the Edward Cadbury Lectures in the University of Birmingham for 1950*, Oxford, Clarendon Press, 1952, p. 160.

⁴¹⁴ Edward A. Milne, *Relativity, gravitation and world-structure*, op. cit., p. 135. Corsivi e virgolette nell'originale.

⁴¹⁵ *Ibidem*, pp. 139-140. Corsivi e virgolette nell'originale.

history (...) But investigators who leave out God, the *raison d'être* of the universe, find themselves lamentably handicapped in dealing with cosmological questions⁴¹⁶.

Milne era scettico sulla morte termica dell'Universo, a suo parere legata ad una dubbiosa universalizzazione dell'entropia: Dio non avrebbe mai creato l'Universo per poi abbandonarlo a se stesso, ma lo aveva dotato di leggi compatibili con il suo contenuto, guidandone l'evoluzione. Se da un lato il *Genesi* offriva una cosmologia incompleta, in quanto non spiegava l'origine delle leggi naturali, i fisici erano negligenti nel trascurare di interrogarsi sul 'perché' di tali leggi.

Per Gerald J. Whitrow (1912-2000), allievo di Milne, le origini dell'Universo non rappresentavano per forza un tema filosofico-teologico: tutto dipendeva dalla spiegazione che se ne forniva⁴¹⁷. Aderendo alla tesi per la quale l'evoluzione cosmica aveva avuto un inizio, non si stava automaticamente sostenendo la creazione: lo stato primordiale dell'Universo poteva essere immaginato come materia statica caratterizzata da particelle in equilibrio. Con il decadimento di una sola di esse, non vi fu creazione, ma unicamente l'inizio del tempo. Tale proposta richiedeva soltanto di accettare il presupposto per cui le leggi fisiche note si estendevano ad un passato limitato: «A believer in world-evolution is not obliged to formulate any concept whatsoever of creation *ex nihilo*. For, strictly speaking, all that his interpretation of the phenomena compels him to accept is the idea that the total range of *past time* over which man can apply to the universe the laws of physics, is limited»⁴¹⁸.

Rispetto a Milne e Whitrow, Lovell aveva un atteggiamento meno ottimista sul rapporto tra cosmologia e religione. Nel 1958, nel corso di una serie di lezioni tenute alla radio della *British Broadcasting Corporation (BBC)*, egli affermò che se si fosse voluto tentare di trascendere il momento dell'inizio, passando dall'astronomia alla teologia, ciò sarebbe andato a danno della religione: «This degree of familiarity with divine processes is, I think, undesirable theologically, and for science it evades the problem by obscuring the ultimate cosmological issue»⁴¹⁹. La problematica dell'inizio dell'Universo rimaneva aperta, essendo la cosmologia impossibilitata a spiegare la provenienza del gas primordiale o dell'atomo primitivo: «(...) when we inquire what the primeval atom was like, how it disintegrated and by what means and at what time it was created we begin to cross the boundaries of physics into the realms of philosophy and theology (...) As a scientist I cannot discuss this problem of the creation of the primeval atom because it precedes the moment when I can ever hope to infer from observations the conditions which existed»⁴²⁰. Come in Lemaître, anche in Lovell la creazione era tutelata da ogni pretesa di intromissione scientifica, potendo al massimo le osservazioni determinare l'epoca dell'inizio della costituzione universale. Sul rapporto tra scienza e religione, l'astronomo concluse: «On the question of the validity of the combining a metaphysical and physical process as a description of creation, this (...) is the individual's problem»⁴²¹.

Sul versante statunitense, tra gli autori citati in precedenza Tolman fu quello che più esortò a fare attenzione alle possibili intromissioni filosofiche nella trattazione cosmologica:

I should like to emphasize the special danger in the field of cosmology of the evils of autistic or wish-fulfilling thinking. In studying the problem of cosmology we are immediately aware that the future fate of man is involved in the issue, and we must hence be particularly careful to keep our judgments uninfected by the demands of religion, and unswerved by human hopes and fears (...) Although I believe it is appropriate to approach the problems of cosmology with feelings of

⁴¹⁶ Milne, *Modern cosmology*, p. 62. Corsivi nell'originale.

⁴¹⁷ Gerald J. Whitrow, *The structure and evolution of the universe. An introduction to cosmology*, New York, Harper & Brothers, 1959.

⁴¹⁸ *Ibidem*, p. 196. Corsivi nell'originale.

⁴¹⁹ Alfred C. B. Lovell, *The individual and the universe. The BBC Reith Lectures*, London, Oxford University Press, 1959, p. 84.

⁴²⁰ *Ibidem*, p. 91.

⁴²¹ *Ibidem*, p. 110.

awe for their vastness and of exultation for the temerity of the human spirit in attempting their solution, they must also be approached at the same time with the keen, balanced, critical and skeptical objectivity of the scientist⁴²².

Successivamente, egli ribadì:

(...) we must be specially careful to keep our judgments uninfected by the demands of theology and unswerved by human hopes and fears. The discovery of models, which start expansion from a singular state of zero volume, must not be confused with a proof that the actual universe was created at a finite time in the past. And the discovery of models, which could expand and contract irreversibly without ever coming to a final state of maximum entropy and rest, must not be confused with a proof that the actual universe will always provide a stage for the future role of man. It is appropriate to approach the problems of cosmology with feelings of respect for their importance, of awe for their vastness, and of exultation for the temerity of the human mind in attempting to solve them. They must be treated, however, by the detailed, critical, and dispassionate methods of the scientist⁴²³.

Per il fisico e sacerdote episcopaliano⁴²⁴ William G. Pollard (1911-1989), coinvolto nel *Manhattan Project*, numerosi scienziati erano stati pervasi da un sentimento di disagio nei confronti della cosmologia moderna⁴²⁵. Fra i motivi di preoccupazione, emergeva il fatto che la creazione sfuggiva all'indagine scientifica. La scienza non poteva risolvere il dramma cosmico, rispetto al quale erano possibili due approcci: secolarista, incentrato sull'uomo, e giudeo-cristiano, incentrato sulla dimensione metafisica. Effettuare una scelta era fondamentale nell'esistenza: «The choice between these two viewpoints is a crucial decision for each one of us»⁴²⁶. L'essenza del dramma poteva essere compresa capendo i termini della controversia: se fosse stata vera l'interpretazione secolarista, il credente non era che un superstizioso in lotta con le altre specie animali per la mera sopravvivenza; se fosse stata vera la religione, il secolarismo scientifico non rispettava quello che allora doveva essere l'autentico senso dell'esistenza umana, vale a dire onorare il Creatore. Essendo, pascalianamente, l'uomo ormai imbarcato nella tragedia, era necessario scegliere, prendere «a very grave decision, one not to be taken lightly at all, but to be worked out with fear and trembling»⁴²⁷.

Nemmeno in Francia e nella Germania dell'Ovest la relazione tra cosmologia e religione lasciò indifferenti astronomi, fisici e filosofi. De Broglie, ad esempio, parlò dell'inizio del tempo cosmico paragonandolo esplicitamente al «fiat lux» del *Genesis*: «Giving free scope to our imagination, we could suppose that at the beginning of time, on the morrow of some divine “Fiat Lux”, light, at first alone in the universe, has little by little produced by progressive condensation the material universe such as, thanks to light itself, we can contemplate it today. And perhaps one day, when time will have ended, the universe, recovering its original purity, will again dissolve into light»⁴²⁸. A partire dagli anni Quaranta, le riviste scientifiche tedesco-occidentali conobbero un aumento della quantità di articoli sull'espansione cosmica. I contributi divulgativi, come altrove in Occidente, erano attratti dal tema del «Weltbeginn»⁴²⁹, una questione rispetto alla quale gli astronomi della Germania dell'Ovest avevano generalmente un approccio diverso – per lo meno possibilista – rispetto ai “cugini” della Germania dell'Est, alla quale è dedicato uno dei capitoli successivi. Spesso i tedeschi occidentali propendevano per l'*ignorabimus* rispetto alle condizioni cosmiche iniziali, l'esistenza delle quali veniva comunque accettata: «Wie dieser Anfang der Welt ausgesehen hat, wissen wir nicht, obwohl schon die verschiedensten Theorien darüber aufgestellt

⁴²² Richard C. Tolman, *Models of the physical universe*, «Science», LXXV (1932), 1945, pp. 367-373. *Ibidem*, p. 373.

⁴²³ Tolman, *Relativity, thermodynamics and cosmology*, p. 488.

⁴²⁴ Anglicano statunitense.

⁴²⁵ William G. Pollard, *The cosmic drama*, New York, The National Council of the Protestant Episcopal Church, 1954.

⁴²⁶ *Ibidem*, p. 26.

⁴²⁷ *Ibidem*.

⁴²⁸ Louis-Victor P. R. de Broglie, *Physics and microphysics*, trans. by Martin Davidson, New York, Harper & Brothers, 1955, p. 69. Virgolette nell'originale.

⁴²⁹ Pascual E. Jordan, *Die Geschichte des Kosmos*, «Orion», IV (1949), 1, pp. 10-12. *Ibidem*, p. 12.

worden sind»⁴³⁰. Numerosi gli autori che dichiaravano l'inizio del Cosmo estraneo alla scienza, a causa della costituzione celeste completamente diversa da quella odierna. Per Jordan, ad esempio, quattro miliardi di anni fa l'aspetto dell'Universo era totalmente altro da quello attuale, quindi inconoscibile: «Deutlicher als die ungewisse Zukunft des Universums erkennen wir eine Frühzeit vor einigen Milliarden Jahren, in der das damals viel engere Universum ganz anders gewesen ist als gegenwärtig. Aber sobald wir versuchen, die Verhältnisse jener Frühzeit genauer zu bestimmen, stellen sich viele heute noch unlösbare Fragen»⁴³¹. Alcuni preferivano enfatizzare che non era noto se lo stato primordiale fosse davvero tale o se altre fasi l'avessero preceduto: «Unter „Alter“ [des Kosmos] ist, um es klar zu betonen, natürlich das Bestehen des Kosmos in seinem jetzigen Zustand zu verstehen; dieser gegenwärtige Zustand (...) hat vor 5 Milliarden Jahren begonnen. Was vorher war, entzieht sich völlig unserer Kenntnis, aber so viel ist sicher, daß es ein vom heutigen gänzlich verschiedener Weltzustand gewesen sein muß»⁴³². O ancora: «Ob der Anfang der Expansion der Anfang der Welt war und damit der Anfang der Zeit, wissen wir nicht. Der Schleier der Unwissenheit, der immer dichter wird, je weiter wir in der Zeit zurückgehen, mahnt uns, daß unserem Erkenntnisvermögen im Rahmen unseres naturwissenschaftlichen Theoriengebäudes Grenzen gesetzt sind»⁴³³. Per coloro che propendevano per un approccio prudente, inizio e fine dell'Universo rappresentavano eventi estranei alla cosmologia empirica, che solo poteva applicarsi all'Universo attuale, situato tra inizio e fine. Altri astronomi tedesco-occidentali optavano per l'uso di aggettivi ambigui per indicare la fase primitiva dell'Universo, come «Anfang der Zeit»⁴³⁴, «Schöpfungsakt»⁴³⁵, o, più poeticamente, «die Schöpfung unseres Universums eine Explosion! Das erinnert sehr an die Sterngeburt, als Lichtausbruch und Ausschleudern von Gasen in eine Wolke, die noch Jahrhunderte, vielleicht Jahrtausende später sich vor unseren Augen ausdehnt. Auf gleiche Art scheint die Welt als Ganzes entstanden zu sein, vielleicht auch mit einem ungeheuren Lichtausbruch»⁴³⁶. Heinrich Vogt (1890-1968) era profondamente convinto dell'esistenza di Dio e del fatto che esistessero quesiti filosofici esistenziali inevitabili:

(...) es gibt einen Zeitpunkt (...) wo jede Frage nach dem „Vorher“ unserer Welt physikalisch inhaltlos ist. Bei diesem Zeitpunkt liegt für uns die Quelle des Stromes der Zeit, bei ihm liegt der Anfang unseres Weltalls. Zu diesem Zeitpunkt ist durch einen schöpferischen Elementarakt unser Kosmos ins Dasein getreten. Der Urgrund dieses schöpferischen Elementaraktes dürfte vom Standpunkt der exakten Naturwissenschaft aus kaum jemals zu ergründen sein (...) Was [der Naturwissenschaftler] aber mit seinen Methoden nicht zu ergründen vermag, ist: Warum gibt es überhaupt diese Welt und woher kommt diese Welt? Was ist der letzte Sinn dieser Welt?»⁴³⁷.

L'Universo non era autosufficiente. Studiando l'espansione, emergeva con chiarezza che il Cosmo aveva avuto un inizio, non di pertinenza della scienza:

Von einer wirklichen Beantwortung der Frage nach dem eigentlichen Ursprung und Wesen des Weltganzen durch die Naturforschung kann dabei natürlich nicht die Rede sein. Aber schon das Ergebnis, das unbedingt noch einmal hervorgehoben werden muß, ist von größter Bedeutung, daß es nämlich einen Zeitpunkt gibt – er liegt nur wenige Milliarden Jahre zurück –, wo anscheinend jede Frage nach dem „Vorher“ unserer Welt physikalisch inhaltlos wird. Bei diesem Zeitpunkt liegt anscheinend für uns die Quelle des Stromes der Zeit, bei ihm liegt anscheinend der Anfang unserer Welt»⁴³⁸.

⁴³⁰ Hans Schmidt, *Das All und seine Welten*, «NU», 66 (1949), pp. 269-277. *Ibidem*, p. 277.

⁴³¹ Pascual E. Jordan, *Ein Rätsel in Raum und Zeit*, «NU», 69 (1952), pp. 9-24. *Ibidem*, pp. 23-24.

⁴³² Kurt Himpel, *Probleme der Entwicklung im Universum*, Stuttgart, Curt E. Schwab, p. 82. Virgolette nell'originale.

⁴³³ Walter Fricke, *Das Maß der Zeit und seine astronomische Realisierung*, «SW», 12 (1964), pp. 272-277. *Ibidem*, p. 276.

⁴³⁴ Pascual E. Jordan, *50 Jahre Kunde vom Weltall. Kosmologie und Relativitätstheorie*, «Orion», v (1950), 1, pp. 9-15. *Ibidem*, p. 15.

⁴³⁵ Erich R. Bagge, *Der Urknall und die Geburt der chemischen Elemente*, «NU», 70 (1953), pp. 286-292. *Ibidem*, p. 292.

⁴³⁶ Rudolf Thiel, *Und es ward Licht. Roman der Weltallforschung*, Hamburg, Rowohlt Verlag, 1956, p. 365.

⁴³⁷ Heinrich Vogt, *Kosmos und Gott*, Heidelberg, F. H. Kerle Verlag, 1951, pp. 120-121. Virgolette nell'originale.

⁴³⁸ Heinrich Vogt, *Der Bau des Weltalls*, Stuttgart, Curt E. Schwab, p. 104. Virgolette nell'originale.

E, per rimarcarlo con chiarezza assai maggiore, Vogt scrisse anche:

Es ist der ganze Kosmos – der Raum und sein materieller Inhalt – ein zeitlich begrenzter Komplex. Auch die Zeit hat mit der Entstehung des Kosmos begonnen. Was vor dem „Zeitbeginn“ war, das entzieht sich der naturwissenschaftlichen Forschung. Die der Naturwissenschaft zugängliche Raum-Zeit-Welt mündet dort in einen raum- und zeitlosen Bereich ein, den der Mensch verstandesmäßig nicht erfassen kann und der für ihn als Forscher ein ewig unergründliches, göttliches Geheimnis bleibt⁴³⁹.

Talvolta, sulla scorta della concezione per la quale «wo aber die Welt nicht mehr gemessen werden kann, ist Naturwissenschaft zu Ende»⁴⁴⁰, venne messo in luce come la creazione fosse un atto. Orbene, rispetto ad un'azione si poteva solo stabilire se essa fosse avvenuta o meno, ma non si potevano fornire misurazioni. Così, attribuire un'età di dieci miliardi di anni all'Universo significava ammettere un limite conoscitivo per la scienza. La ciclicità cosmica non risolveva le domande extrascientifiche scaturenti dalla riflessione sull'Universo e del resto le osservazioni mostravano come fosse più probabile che il Mondo possedesse una storia evolutiva a senso unico. E, quindi, «man muß erkennen: die Welt ist tiefer als Wissenschaft»⁴⁴¹. Nel caso di Jordan, una volta il riferimento fu ad un inizio letteralmente indicato come creazione dal nulla: «Aus den Ergebnissen nüchternster Naturforschung heraus (...) gewinnen wir ein Bild vom Anfang der Weltentwicklung, das wir kaum anders bezeichnen können als mit den Worten: Schöpfung aus dem Nichts»⁴⁴². Scelte terminologiche che attiravano le critiche dei cugini tedesco-orientali, aderenti alla filosofia atea del materialismo dialettico. Su questo punto, alcuni scienziati della Germania dell'Ovest criticarono lo zelo di concittadini che, a loro parere, sembravano pretendere troppo dalla cosmologia:

Gewisse kosmologische Theorien fordern, daß sich die Masse des Weltalls ebenfalls ständig vermehre, daß also ständig neue Sterne entstehen. Man glaubt, einen solchen Geburtsakt in dem Aufleuchten einer sogenannten Supernova erblicken zu können. Diese Theorien machen auch Aussagen über die eigentliche Entstehung des Weltalls, vor dessen Geburtsstunde das absolute Nichts bestanden hätte. Es würde jedoch zu weit führen, wollten wir uns auf dieses noch sehr hypothetische Gebiet begeben. Hier können wir nur andeuten, welch reizvollen Probleme der Kosmos der Astrophysik zu lösen aufgibt⁴⁴³.

5. La cosmologia negli anni Cinquanta e Sessanta: dai modelli alternativi ai nuovi dati empirici

5.1 “Si espande, ma è eterno!”. Lo *Steady State* e la “congiura” pro-*Big Bang*

(...) I will take up the story of the steady state theory on the night in 1946 when Hermann Bondi, Tommy Gold, and I went to see a ghost-story film, which had four separate parts linked ingeniously together in such a way that the film became circular, its end the same as the beginning. I have not been able to trace the name of the film but, drawing on a remote corner of my memory, I think it was called *The Dead of Night*. Tommy Gold was much taken with it and later that evening he remarked, “How if the universe is constructed like that?” One tend to think of unchanging situations as being necessarily static. What the ghost-story film did sharply for all three of us was to remove this wrong notion. One can have unchanging situations that are dynamic, as for instance a smoothly flowing river. The universe had to be

⁴³⁹ Heinrich Vogt, *Das astronomische Weltbild der Gegenwart*, Berlin, Morus-Verlag, 1955, p. 100. Virgolette nell'originale.

⁴⁴⁰ Joseph Meurers, *Probleme um den Ursprung und das Alter des Weltalls*, Rottenburg am Neckar, Akademie der Diözese Rottenburg, 1957, pp. 10-11.

⁴⁴¹ *Ibidem*, p. 10.

⁴⁴² Pascual E. Jordan, *Forschung macht Geschichte*, Frankfurt am Main, Vittorio Klostermann, 1954, p. 114.

⁴⁴³ Werner Lieber, *Über die Ausweitung des Weltalls*, «Kosmos», XLV (1949), 11, pp. 418-420. *Ibidem*, p. 420.

dynamic, since Hubble's red-shift law proved it to be so, but if the universe could be unchangingly dynamic, like a flowing river, the very large numbers of cosmology would also be unchanging⁴⁴⁴.

Con queste parole, Hoyle descrisse negli anni Ottanta la suggestione cinematografica che nel 1946 avrebbe ispirato la teoria dello *Steady State* (Stato Stazionario), per la quale l'Universo si espande dall'eternità e per l'eternità in virtù dalla creazione continua di materia in determinate zone cosmiche. Mentre lo spazio si dilata, il Cosmo lascia inalterate le proprie fattezze: le nuove galassie, che si formano in continuazione sebbene lentamente, sostituiscono quelle che si allontanano da ogni regione cosmica presa in esame. Un modello, dunque, che coniuga dinamicità e staticità. L'intuizione di un Universo eterno, infinito e autorigenerantesi spaventò i suoi stessi autori, inizialmente intimoriti dalla possibile violazione del principio di conservazione dell'energia. Lo Stato Stazionario rappresentò per un certo periodo uno dei più fieri avversari del *Big Bang*, ma, salvo poche eccezioni, ebbe scarsa incidenza al di fuori del contesto britannico di nascita. Per certi aspetti, esso aveva avuto anche qualche precedente nel corso del Novecento⁴⁴⁵. All'epoca della sua presentazione, Hoyle era già noto a livello internazionale per ricerche sulla nucleosintesi. Più precisamente, egli si era concentrato sulle *supernovae*, nelle quali avvenivano reazioni nucleari in grado di condurre alla formazione dei nuclei degli atomi pesanti. Hoyle aveva evidenziato come le stelle esplosive rilasciassero onde d'urto atte a disperdere gli atomi prodotti nello spazio siderale. Mescolandosi con altri corpi atomici, essi avrebbero prodotto nuove stelle – di 'seconda generazione' – già contenenti atomi pesanti e destinate a loro volta a contribuire, con ulteriori onde d'urto, alla formazione di stelle con atomi ancor più pesanti. L'astrofisico fu in grado di superare il punto morto delle ricerche di Gamow, Alpher ed Herman, individuando il meccanismo per il passaggio da elio a carbonio⁴⁴⁶. La forma più comune del carbonio era il carbonio-12 (6 protoni e 6 neutroni), mentre quella di elio era elio-4 (2 protoni e 2 neutroni). Ogni nucleo possedeva una determinata struttura, ma protoni e neutroni potevano assumere configurazioni diverse: esisteva la possibilità di eccitare un certo nucleo, ad esempio il carbonio, immettendovi energia; data la relazione massa-energia, il nucleo eccitato avrebbe avuto una massa superiore a quello ordinario. Su questa base, Hoyle ipotizzò l'esistenza di una forma eccitata di carbonio-12 con massa coincidente con berillio-8, instabile, ed elio-4. La predizione hoyliana era che il carbonio eccitato possedesse 7.65 MeV di energia in più rispetto alla forma non eccitata. Destino volle che tra il 1952 e il 1953 lo scienziato fosse ospite del *California Institute of Technology* (Caltech), soggiorno durante il quale conobbe William Fowler, astrofisico statunitense esperto in fisica nucleare sperimentale impegnato al *Caltech's Kellogg Radiation Laboratory*. Inizialmente Fowler, avverso allo *Steady State*, accolse con freddezza l'intuizione di Hoyle, il quale ebbe però il merito di insistere sino a convincere il collega a cercare la forma eccitata di carbonio-12, poi effettivamente rilevata con l'esatto valore indicato dall'astrofisico inglese. Il carbonio poteva dunque provenire dall'unione di elio e berillio e poteva essere sintetizzato a 200.000.000°C. Nonostante la lentezza della sintesi, miliardi di stelle in miliardi di anni ne avrebbero prodotto una quantità ingente. La strada per la spiegazione della nucleosintesi era ormai aperta: Hoyle pubblicò la versione più dettagliata del fenomeno nel 1957 assieme a Fowler e ai coniugi britannici Margaret E. Peachey (1919-) e Geoffrey R. Burbidge

⁴⁴⁴ Fred Hoyle, *Steady State cosmology revisited*, in *Cosmology and astrophysics. Essays in honor of Thomas Gold*, edited by Yervant Terzian – Elizabeth M. Bilson, Ithaca-London, Cornell University Press, 1982, pp. 17-57. *Ibidem*, pp. 50-51. Corsivi e virgolette nell'originale.

⁴⁴⁵ Pascual Jordan, ad esempio, era convinto che l'Universo avesse avuto un'origine miliardi di anni fa da una coppia di neutroni, ma riteneva che l'espansione cosmica fosse accompagnata dalla creazione di nuovi corpi celesti, a cominciare dalle *supernovae*. In conseguenza di ciò, la massa dell'Universo era in costante aumento: «Wir wollen uns denken, daß die (...) geforderte dauernde Materiezunahme vor sich gehe (nicht etwa z. B. als eine diffuse Wasserstoffherzeugung, sondern) als explosive Erzeugung neuer Sterne, die jeweils als Ganzes plötzlich in Erscheinung treten». Pascual E. Jordan, *Die Herkunft der Sterne*, Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1947, p. 24.

⁴⁴⁶ Per Singh una delle scoperte più geniali della storia dell'astrofisica novecentesca. Cfr. Singh, *Big Bang*, p. 429.

(1925-2010). Il contributo passò alla storia con il nome di B²FH, dalle iniziali degli autori⁴⁴⁷. Esso non era perfetto, mancandovi una spiegazione per la nucleosintesi degli elementi leggeri, appannaggio della teoria del *Big Bang*. Una scoperta come quella descritta – Hoyle venne nominato *Fellow* della *Royal Society* nel 1957 – poteva valere da sola il Nobel per la Fisica. Hoyle non lo ottenne mai, ma Fowler sì, nel 1983. Secondo Singh, il temperamento dell'astrofisico di Cambridge non giocò a suo favore: convinto della superiorità dello *Steady State* sul *Big Bang*, egli continuò a difendere il proprio modello anche quando le osservazioni sembravano averlo smentito; protestò ufficialmente quando dal Nobel per la Fisica per la scoperta delle *pulsar* fu esclusa, a favore del suo relatore di tesi dottorale, l'astronoma Susan J. Bell (1943-), co-autrice della scoperta; lottò pubblicamente per anni contro la politica di governo dell'Università britannica. Nominato cavaliere nel 1972 e divenuto Presidente della *Royal Society of Astronomy*, egli fondò l'*Institute for Theoretical Astrophysics* di Cambridge, diretto fino al 1973, anno in cui decise di rassegnare le dimissioni da ogni carica scientifico-politica⁴⁴⁸.

La proposta più celebre di Hoyle, nonché di Gold e Bondi – entrambi internati durante la guerra perché di origine austriaco-germanica, dunque sospetti nemici degli Alleati – fu lo *Steady State*. Hoyle ne fornì una propria versione, tesa a mantenersi in linea con la relatività generale e a preservare l'accordo tra principio di conservazione dell'energia e creazione continua di materia. Essa fu completata prima di quella di Gold e Bondi, ma venne pubblicata solo successivamente a causa del rifiuto di pubblicazione ottenuto dalla «Proceedings of the Physical Society», ufficialmente per mancanza di carta, e della statunitense «Physical Review», che ne aveva richiesto una riduzione troppo ampia. Come i due colleghi, Hoyle optò alla fine per le «Monthly Notices of the Royal Astronomical Society». Stando a Jane Gregory, McCrea, allora Segretario della *Royal Astronomical Society*, accolse favorevolmente il nuovo modello⁴⁴⁹. La comunità scientifica mondiale fece la conoscenza dello Stato Stazionario durante la VII Assemblea Generale dell'U.A.I., tenutasi a Zurigo del 1948.

Nella loro versione, Bondi e Gold chiariscono che l'Universo possiede un «self-perpetuating character»⁴⁵⁰ ed è caratterizzato dal principio cosmologico perfetto (*perfect cosmological principle*), necessario per mantenere intatto il fondamento della fisica, ovvero la ripetibilità degli esperimenti. Se tale ripetibilità sussiste davvero, la conduzione delle esperienze è indipendente dal tempo e dallo spazio; alla stessa stregua, le leggi dell'Universo devono essere invariabili sempre ed ovunque: qualora mutassero, non vi sarebbe la possibilità di individuare alcun legame certo tra costituzione cosmica passata, presente e futura. Nel Mondo non esiste luogo privilegiato, omogeneità ed isotropia assolute lo caratterizzano:

We shall pursue the possibility that the universe is in such a stable, self-perpetuating state, without making any assumptions regarding the particular features which lead to this stability. We regard the reasons for pursuing this possibility as very compelling, for it is only in such a universe that there is any basis for the assumption that the laws of physics are constant; and without such an assumption our knowledge, derived virtually at one instant of time, must be quite inadequate for an interpretation of the universe and the dependence of its laws on its structure, and hence inadequate for any extrapolation into the future or the past. Our course is therefore defined not only by the usual cosmological principle but by that extension of it which is obtained on assuming the universe to be not only homogeneous but also unchanging on the large scale. This combination of the usual cosmological principle and the stationary postulate we shall call the *perfect cosmological principle*, and all our arguments will be based on it⁴⁵¹.

⁴⁴⁷ Margaret E. Burbidge *et alii*, *Synthesis of the elements in stars*, «Reviews of Modern Physics», XXIX (1957), 4, pp. 547-650.

⁴⁴⁸ Singh, *Big Bang*, pp. 435-437.

⁴⁴⁹ Jane Gregory, *Fred Hoyle's universe*, Oxford-New York, Oxford University Press, 2005, p. 41.

⁴⁵⁰ Hermann Bondi – Thomas Gold, *The steady-state theory of the expanding universe*, «MNRAS», CVIII (1948), 3, pp. 252-270. *Ibidem*, p.270.

⁴⁵¹ *Ibidem*, p. 254. Corsivi nell'originale.

Senza principio cosmologico perfetto, la stessa cosmologia sarebbe priva di fondamento e le conclusioni generalizzate a partire dagli esperimenti condotti in laboratorio assumerebbero tutte la configurazione di estrapolazioni arbitrarie: «We regard the principle as of such fundamental importance that we shall be willing if necessary to reject theoretical extrapolations from experimental results if they conflict with the perfect cosmological principle even if the theories concerned are generally accepted»⁴⁵². L'Universo si espande, ma si mantiene identico grazie alla creazione continua di materia. Per ammissione di Bondi e Gold, tale processo viola il principio di continuità idrodinamica, ma ciò non sembra rappresentare un problema grave: questo principio, infatti, non è mai stato dimostrato vero in senso assoluto, nonostante lo si sia sempre considerato tale; esso non è che un'approssimazione, una generalizzazione ricavata da esperimenti. Inoltre, la creazione di materia non contraddice alcuna osservazione⁴⁵³. La nuova materia creata compare letteralmente a caso nello spazio, senza riguardo per luoghi come *novae* e *supernovae*. Sul tasso di creazione, che in base al principio cosmologico perfetto deve essere ovunque lo stesso – come il valore della costante di Hubble – gli autori affermano: «(...) we assume that the rate of creation is everywhere about 10^{-43} g. per sec. per cm.³, although variations by a factor of, say 100, are quite permissible. This rate corresponds to one new atom of hydrogen per cubic meter per 3×10^5 years. Accordingly we cannot expect the process to be directly observable (...) the process of creation will take place everywhere and (...) most of the matter will be created in the vast intergalactic spaces»⁴⁵⁴. Datone il valore esiguo, non esiste speranza di verifica empirica: nessuno può assistere in diretta alla creazione di materia. Sulla natura delle nuove particelle, Bondi e Gold propongono diverse ipotesi, ma privilegiano l'idea che possa trattarsi di idrogeno. La metrica dell'Universo è quella desitteriana a spazio piatto tridimensionale. La creazione delle nuove particelle fa sì che in ogni unità di volume spaziale il numero delle galassie permanga uguale. Nonostante alcune siano più antiche di altre, non si riscontrano differenze sistematiche di età tra galassie vicine e lontane: in qualunque regione celeste coesistono galassie vecchie e nuove, distribuite secondo precise leggi statistiche. La luminosità media delle galassie rimane costante, al contrario di quanto accade nella cosmologia relativistica, per la quale le galassie più antiche devono aver emesso luce ad uno stadio evolutivo anteriore al momento in cui l'osservatore terrestre le vede. Lo svantaggio dell'accettare la variazione della luminosità galattica nel tempo consiste nel fatto che la misura delle loro distanze risulta inaccurata laddove la curvatura spaziale acquisisce importanza: «The theory here presented is therefore the only one which can be compared with observation without having to make any assumptions about nebular evolution»⁴⁵⁵. Nello *Steady State* è assente il problema della galassigenesi, non essendosi le galassie formate a partire da una determinata epoca remota, ma *ab aeterno*; la loro conta non richiede gli aggiustamenti di parametro tipici della cosmologia evolucionista. Nessuna difficoltà, infine, per la scala temporale, dato che l'Universo è eterno. Bondi e Gold concludono che il loro modello è degno di attenzione, specialmente se confrontato con quello lemaïtriano, del quale si tende a tenere in considerazione solamente i vantaggi formali, ma non le gravi obiezioni fisiche alle quali è sottoposto, non ultimo il problema della formazione delle condensazioni.

Hoyle aveva avuto occasione di presentare la propria versione dello *Steady State* il primo marzo 1948 presso il *Cavendish Laboratory* di Cambridge alla presenza, tra gli altri, di Heisenberg, che l'aveva trovata interessante⁴⁵⁶. Nel suo contributo⁴⁵⁷, l'astrofisico si appella innanzitutto alla maggior resa estetica della cosmologia stazionaria. Da questo punto di vista, meglio una creazione continua di materia anziché una teoria che ritenga l'Universo nato in un colpo solo per mezzo di un

⁴⁵² *Ibidem*, p. 255.

⁴⁵³ *Ibidem*, p. 256.

⁴⁵⁴ *Ibidem*, p. 266.

⁴⁵⁵ *Ibidem*, p. 261.

⁴⁵⁶ Hoyle, *Steady State cosmology revisited*, p. 52.

⁴⁵⁷ Fred Hoyle, *A new model for the expanding universe*, «MNRAS», CVIII (1948), 5, pp. 372-382.

evento peraltro non accessibile alla scienza: «This possibility seemed attractive, especially when taken in conjunction with aesthetic objections to the creation of the universe in the remote past. For it is against the spirit of scientific enquiry to regard observable effects as arising from “causes unknown to science”, and this in principle is what creation-in-the-past implies»⁴⁵⁸. La tesi per la quale l'Universo sarebbe stato caratterizzato da una densità eccezionalmente elevata in corrispondenza di $t = 0$ – qualche miliardo di anni fa – è in disaccordo con le osservazioni, che sembrano dimostrare come le condizioni fisiche del Cosmo non siano variate in maniera rilevante negli ultimi cinque miliardi di anni. E, inoltre, nell'Universo esplosivo la forza gravitazionale (G) è sempre repulsiva, eccezion fatta per il solo stadio precedente l'inizio dell'espansione: a rigore, le galassie si sarebbero potute formare solo in questa fase, mentre i fatti mostrano come le galassie siano esse stesse tuttora soggette ad un'evoluzione continua. La cosmologia relativistica tradizionale soggiace ad altre «aesthetic objections»⁴⁵⁹, non ultima la necessità di introdurre la costante cosmologica nel modello di Eddington-Lemaître – costante già dismessa da Einstein, che per primo l'aveva teorizzata – e la violazione del principio cosmologico a grande scala (*wide cosmological principle*). Per risolvere le difficoltà testé menzionate occorre una nuova concezione dell'Universo: «The aim of the present paper is to overcome the difficulties outlined above. Using continuous creation of matter, we shall attempt to obtain, within the framework of the general theory of relativity, but without introducing a cosmical constant, a universe satisfying the wide cosmological principle that shows the required expansion properties and in which localized condensations are continually being formed»⁴⁶⁰. Lo *Steady State* hoyleiano si basa sulla modifica delle equazioni relativistiche, segnatamente sulla sostituzione del termine Λg_{mn} con C_{mn} ($C_{\mu\nu}$), il 'tensore di creazione' in virtù del quale la materia viene letteralmente creata laddove prima non esisteva, cosicché

$$R_{mn} - \frac{1}{2} g_{mn} R + C_{mn} = -\kappa T_{mn}$$

La metrica adottata implica uno spazio a curvatura nulla e ulteriormente elaborata assume la forma desitteriana adattata ad un Universo pieno di materia. Orbene, data l'espansione dello spazio, un segnale luminoso partito da una distanza superiore ad una certa costante a non raggiungerà mai l'osservatore: a determina pertanto la regione cosmica osservabile. La densità media rimane costante: in ogni settore spaziale, la creazione continua compensa la perdita della materia “fuggita”, non più visibile dalla Terra. Le caratteristiche della regione celeste osservabile vengono individuate in: $a \approx 1.8 \cdot 10^{27}$ cm, $\rho \approx 5 \cdot 10^{-28}$ g/cm³, $M \approx 1.2 \cdot 10^{55}$ g. Hoyle spiega che il valore di massa trovato mediante i calcoli risulta superiore a quello empiricamente rilevato perché è soltanto una piccola porzione della materia ad essersi condensata in corpi celesti (visibili). Il problema dell'inizio e della fine dell'Universo, infinito ed eterno, non sussiste. Nessuna morte termica: l'entropia può solo aumentare a livello locale, ma allorché si prendano in considerazione ampi settori celesti, essa risulta controbilanciata dalla creazione di nuova materia: «(...) the total “entropy” within the observable universe does not increase with time. Although entropy increases in a localized region, the total entropy remains approximately constant because local condensations carry entropy out of the observable universe. Thus thermodynamics has only localized application. There is no general thermodynamic degeneration of the observable universe as a whole»⁴⁶¹. Quanto alla natura delle nuove particelle, è ipotizzabile che si tratti di neutroni, sebbene Hoyle ammetta che la fisica nucleare non possa ancora risolvere la questione: «It is not possible in the present state of nuclear physics to make a definite statement on the identity of the created particles. Neutron creation appears to be the most likely possibility. Subsequent disintegrations might be expected to supply the

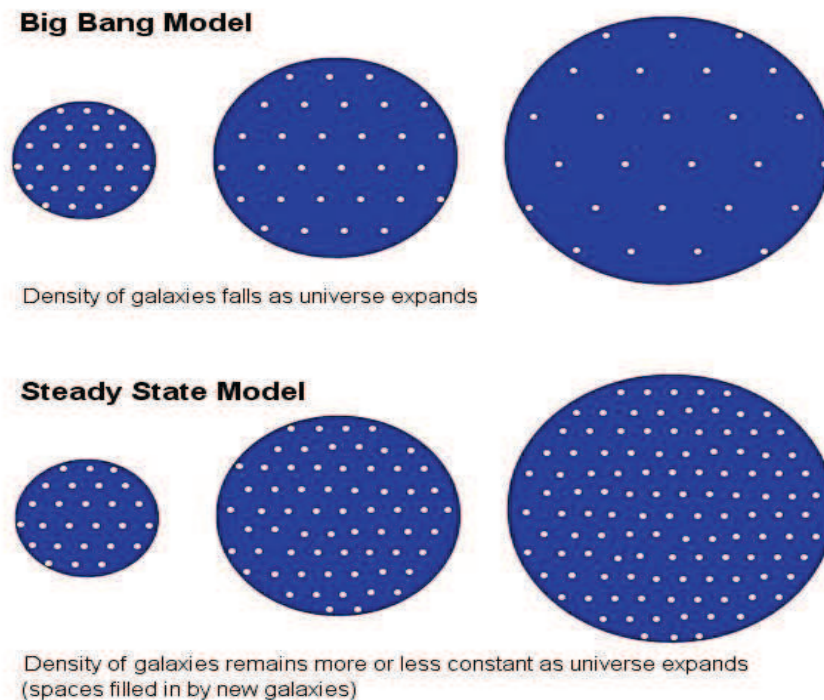
⁴⁵⁸ *Ibidem*, p. 372. Virgolette nell'originale.

⁴⁵⁹ *Ibidem*, p. 375.

⁴⁶⁰ *Ibidem*.

⁴⁶¹ *Ibidem*, p. 381. Virgolette nell'originale.

hydrogen required by astrophysics»⁴⁶². Il processo di creazione avrebbe carattere quantistico. Anni dopo, Hoyle ribadì come la sua cosmologia fosse scaturita soprattutto dal disagio legato al pensiero della comparsa di tutta la materia in un solo, miracoloso evento: «The sudden creation in Friedmann cosmologies of all the matter in the universe also worried me. Indeed, it seemed absurd to have all the matter created as if by magic, as is still done today, amazingly in most quarters without a blush of embarrassment. I therefore began to see if the creation of matter could be put into a ration mathematical scheme»⁴⁶³.



Confronto tra *Big Bang* e *Steady State*. Nel primo, la materia si rarefa sempre più con l'espansione; nel secondo, in virtù della creazione continua l'Universo mantiene le stesse sembianze nel corso dell'espansione.

Fonte: http://www.physicsoftheuniverse.com/images/glossary_steady_state.jpg

I tentativi di far guadagnare credito allo *Steady State* nella comunità scientifica internazionale di fine anni Quaranta ottennero esito negativo. Nel 1949, Hoyle ebbe la possibilità di presentare il proprio modello alla nazione servendosi del *Third Programme* della BBC. All'astrofisico, che accettò senza esitazioni la richiesta dello storico Thomas P. R. Laslett (1915-2001), venne proposto di tenere cinque lezioni divulgative da 45 minuti ciascuna in cinque sabati sera successivi. Il *Third Programme* contava all'epoca 300.000 ascoltatori. Hoyle ne approfittò. Nel corso di una lezione, durante la critica alla teoria dell'esplosione primordiale utilizzata da molti per giustificare l'espansione dello spazio, egli ne conì la denominazione *Big Bang*⁴⁶⁴:

One of them is distinguished by the assumption that the Universe started its life a finite time ago in a single huge explosion. On this supposition the present expansion is a relic of the violence of this explosion. This big bang idea seemed to me to be unsatisfactory even before detailed examination showed that it leads to serious difficulties. For when we look at our own Galaxy there is not the smallest sign that such an explosion ever occurred⁴⁶⁵.

⁴⁶² *Ibidem*.

⁴⁶³ Hoyle, *Steady State cosmology revisited*, pp. 17-18.

⁴⁶⁴ Raccomando la lettura della dettagliata analisi sulla discussione pubblica del *Big Bang* nella stampa inglese reperibile in Massimiano Bucchi, *Science and the media. Alternative routes in scientific communication*, London-New York, Routledge, 1998, pp. 82-100.

⁴⁶⁵ Fred Hoyle, *The nature of the universe*, New York, Harper & Brothers, 1950, p. 119.

Hoyle definì la cosmologia rivale anche come «explosion school of thought»⁴⁶⁶. Nel 1994, la rivista «Sky & Telescope» aprì un sondaggio per trovare un nome nuovo per la teoria, ma, nonostante migliaia di proposte, nessuna convinse⁴⁶⁷. Etichetta dispregiativa a parte, Hoyle mosse serie obiezioni al *Big Bang*, a cominciare dalle difficoltà della scala temporale e della formazione galattica: come poterono formarsi galassie da materia diffusa uniformemente in tutte le direzioni da un'esplosione? «The two concepts of explosion and condensation are obviously contradictory, and it is easy to show, if you postulate an explosion of sufficient violence to explain the expansion of the Universe, that condensations looking at all like the galaxies could never have been formed»⁴⁶⁸. Più convincente era la nuova cosmologia (*new cosmology*) stazionaria basata sulla creazione di materia, che Hoyle si disse costretto ad ammettere. Sull'origine della nuova materia, egli fornì un'indicazione oscura: «Where does the created material come from? It does not come from anywhere. Material simply appears—it is created. At one time the various atoms composing the material do not exist, and at a later time they do. This may seem a very strange idea and I agree that it is, but in science it does not matter how strange an idea may seem so long as it works (...)»⁴⁶⁹. Si trattava, sottolineò Hoyle, di un'ipotesi introdotta per sostituirla un'altra, quella della creazione avvenuta miliardi di anni fa in un sol colpo per mezzo di un «irrational process that cannot be described in scientific terms»⁴⁷⁰. Il *Big Bang* non reggeva né scientificamente, né filosoficamente:

On philosophical grounds too I cannot see any good reason for preferring the big bang idea. Indeed it seems to me in the philosophical sense to be a distinctly unsatisfactory notion, since it puts the basic assumption out of sight where it can never be challenged by a direct appeal to observation. Perhaps you may think that the whole question of the creation of the Universe could be avoided in some way. But this is not so. To avoid the issue of creation it would be necessary for all the material of the Universe to be infinitely old, and this it cannot be for a very practical reason. For if this were so, there could be no hydrogen left in the Universe (...) So we see that the Universe being what it is, the creation issue simply cannot be dodged⁴⁷¹.

Il tasso di creazione era talmente esiguo – «one atom in the course of about a year in a volume equal to that of a moderate-sized skyscraper»⁴⁷² – da renderne impossibile l'osservazione diretta. L'espansione dell'Universo era imputabile alla pressione verso l'esterno generata dalla nuova materia. Le galassie dovevano la loro origine ad irregolarità materiali (condensazioni locali) prodotte dalla gravità delle galassie già esistenti. Contrariamente a quanto si poteva credere, aggiunse Hoyle, il principio di conservazione dell'energia era salvo, poiché la quantità totale di energia osservata in un'epoca si mostrava uguale a quella di ogni altra. Nell'ultima lezione, lo scienziato si spostò dal campo della cosmologia a quello della religione. L'uomo non era che una macchina considerabile quale effetto collaterale dell'Universo. La Bibbia conteneva una cosmologia certamente interessante, tenuto conto dell'epoca nella quale fu concepita, ma insignificante rispetto alla conoscenza moderna del Cosmo. Le Scritture ignoravano fenomeni scientifici ora universalmente noti. Lungi dall'essere sacre, esse rappresentavano «a desperate attempt to find an escape from the truly dreadful situation in which we find ourselves»⁴⁷³, un rimedio illusorio alla disperazione dell'uomo, ignaro se la sua esistenza avesse o meno un senso; nemmeno allo scienziato ateo piaceva l'idea che potesse non esistere un senso, ma almeno questi non ingannava se stesso: «We are in rather the situation of a man in a desperate, difficult position on a steep mountain. A materialist is like a man who becomes crag-fast and keeps on shouting: "I'm safe, I'm safe!" because he doesn't fall off. The religious person is like a man who goes to the other

⁴⁶⁶ *Ibidem*.

⁴⁶⁷ Mather – Boslough, *The very first light*, p. 48.

⁴⁶⁸ Hoyle, *The nature of the universe*, p. 120.

⁴⁶⁹ *Ibidem*, p. 123.

⁴⁷⁰ *Ibidem*, p. 124.

⁴⁷¹ *Ibidem*, pp. 124-125.

⁴⁷² *Ibidem*, p. 125.

⁴⁷³ *Ibidem*, p. 139.

extreme and rushes up the first route that shows the faintest hope of escape, and who is entirely reckless of the yawning precipices that lie below him»⁴⁷⁴. Quanto alla vita eterna, Hoyle ricordò come non vi fosse la benché minima idea su come la si dovesse immaginare. Per descrivere la vita dopo la morte, gli stessi Cristiani non erano in grado di proferire alcunché senza far ricorso al linguaggio del mondo fisico. Allo scopo di evitare la morte come evento definitivo, essi finivano per proporre un'alternativa orribile (*horrible*), ovvero un'esistenza eterna nella quale ogni uomo manteneva i difetti terreni. E, inoltre, come sarebbe trascorsa l'eternità? Quale il passatempo?

If I were given the choice of how long I should like to live with my present physical and mental equipment, I should decide on a good deal more than seventy years. But I doubt whether I should be wise to decide on more than 300 years. Already I am very much aware of my own limitations and I think that 300 years is as long as I should like to put up with them. Now what the Christians offer me is an eternity of frustration. And it is no good their trying to mitigate the situation by saying that sooner or later my limitations would be removed, because this could not be done without altering *me*. It strikes me as very curious that the Christians have so little to say about how they propose eternity should be spent⁴⁷⁵.

L'opinione personale di Hoyle in materia religiosa scatenò l'indignazione di numerose persone: la *BBC* ricevette lettere da ascoltatori scandalizzati, tra i quali Frederick C. Copleston (1907-1994), storico gesuita della filosofia, Geoffrey F. Fisher (1887-1972), arcivescovo di Canterbury, Dorothy L. Sayers (1893-1957), scrittrice anglicana⁴⁷⁶. Il «Daily Telegraph» condannò l'arroganza intellettuale di Hoyle⁴⁷⁷. Altri lo accusarono di essere troppo sicuro di sé o di non essere un vero scienziato, ma un abile manipolatore⁴⁷⁸. Dingle bocciò le lezioni senza mezzi termini. Il «Time» commentò: «Applause from professional colleagues was not as loud; there have been more tut-tuts than cheers. Many British astronomers deplore Hoyle as cocky (which he is) and as disrespectful toward his elders (which he also is). Specific objections to the Cambridge theories, however, have been few. The reason, Hoyle says bluntly, is that few astronomers know enough physics and mathematics to understand what he is talking about»⁴⁷⁹. Einstein non entrò nel merito del nuovo modello, ma si racconta che l'abbia un giorno definito «romantic speculation»⁴⁸⁰. Ciononostante, le lezioni ebbero un successo straordinario, tanto da venir ripetute nel programma *Home Service* per 3.000.000 di ascoltatori. Il «The Listener» riportò lezione per lezione. Il testo integrale delle medesime, *The nature of the universe*, vendette 60.000 copie nel giro di pochi mesi.

La cosmologia di Hoyle non fu immune dall'influenza dell'ateismo personale dell'autore, successivamente modificato in panteismo. Pochi anni dopo la trasmissione per la *BBC*, egli rincarò la dose contro la religione, rea di fondarsi su concetti inintelligibili – Dio, eternità, onnipotenza – e di tradire perciò le esigenze della ragione, che vuole comprendere ciò di cui si parla:

Religion if it has any sensible meaning (...) should not consist (...) in holding beliefs by “faith” that are denied by rational thought. For instance I do not regard a belief that Jesus was born of a virgin as evidence of a religious turn of mind. A denial of rational thought in favor of beliefs of this sort that contradict the very fabric of the world is to negate the faculty that separates Man from the beasts of the fields and forests. Religion, if it is not to be pernicious nonsense, must be based on rational thinking⁴⁸¹.

⁴⁷⁴ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

⁴⁷⁵ *Ibidem*, p. 141. Corsivo nell'originale.

⁴⁷⁶ Helge Kragh, *Matter and spirit in the universe. Scientific and religious preludes to modern cosmology*, London-Singapore-Hackensack (NJ), Imperial College Press, 2004, pp. 236-237.

⁴⁷⁷ Gregory, *Fred Hoyle's universe*, p. 50.

⁴⁷⁸ Kragh, *Cosmology and controversy*, p. 193.

⁴⁷⁹ *According to Hoyle*, «Time», 20 November 1950, pp. 84-91. *Ibidem*, p. 91.

⁴⁸⁰ Kragh, *Cosmology and controversy*, p. 198.

⁴⁸¹ Fred Hoyle, *Man and materialism*, London, George Allen & Unwin, 1957, p. 152. Virgolette nell'originale.

Le credenze religiose risalgono a quando l'uomo conosceva ben poco i cieli e se stesso: è inevitabile che esse abbiano errato in molteplici costruzioni teoriche. La colpa delle religioni risiedeva nella conservazione della loro vecchia dottrina: i significati dei concetti religiosi ormai vaghi sarebbero dovuti essere riveduti appellandosi alle potenzialità della ragione nell'indagine naturale – osservazioni, matematizzazione, generalizzazione, previsioni, conferme o smentite. L'accordo tra osservazioni e matematica consentiva di individuare la vera relazione tra uomo e Cosmo, per la quale «in some degree at least our brains mirror the Universe itself»⁴⁸². Accettando cotale premessa, i Cristiani, per i quali l'uomo era stato creato a immagine e somiglianza divina, avrebbero dovuto identificare Dio con l'Universo. Nessuno spazio, invece, per la nozione di un Dio creatore:

Some people would seem to think of “God” as the “maker” of the Universe. The concept here would seem to be analogous to that of a man-made machine, the role of “God” as “He watches” the Universe from “outside” being analogous to that of a girl tending a spinning wheel. Indeed according to Catholics “God” did such a poor job in his “making” of the Universe that it is constantly necessary for “Him” to be making adjustments (“miracles”) when things go wrong, rather as the girl may have to keep adjusting her spinning wheel⁴⁸³.

Nonostante il suo approccio alla religione, Hoyle commise la leggerezza di usare troppe volte il termine ‘creazione’, che attirò numerose critiche allo *Steady State*. Nel corso di un'intervista da me eseguita, l'astrofisico statunitense Halton C. Arp (1927-) affermò che, considerata con il senno di poi, la scelta del termine non fu in effetti felice: «With some friends of mine I had some problems using the word creation. I had to explain that by creation I mean transformation, not something like creation-destruction (...) I used it, but probably I shouldn't. The term is illustrative for the transformation of particles with zero mass into new normal matter (in this sense, new galaxies are created)»⁴⁸⁴. Hoyle medesimo fece in seguito ammenda⁴⁸⁵. Come per l'astrofisico inglese, anche secondo Arp la teoria del *Big Bang* sarebbe stata influenzata dalla religione: «I have never had much trust or interest in religion, because religion is too arbitrary: religion doesn't explain things and I wouldn't use religion in order to explain things. The Big-Bang-people are influenced by their thinking of an intelligent design»⁴⁸⁶. Nonostante tutti i tentativi, gli *Steady-Staters* non riuscirono mai a chiarire le modalità di creazione della nuova materia. Eppure, ripeteva Hoyle, le difficoltà dello Stato Stazionario non erano rilevanti come quelle del *Big Bang*, nonostante si facesse di tutto per occultare queste ultime:

The discovery of the expansion of the system of galaxies poses a problem concerning the origin of the Universe which after fifty years of work by cosmologists appears perhaps more mysterious today than it did at the end of the first quarter of the century. Much effort has been expended in discussing alternative cosmological models, with the hope that a particular model might be singled out through a better agreement with observation. This effort has been unproductive (...) All this activity has in a considerable measure served to divert attention from the central problem, namely the meaning we attach to the concept of an ‘origin’ for the Universe (...) the so-called steady-state model (...) avoid the conceptual difficulties associated with an ‘origin’ (...)»⁴⁸⁷.

⁴⁸² *Ibidem*, p. 157.

⁴⁸³ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

⁴⁸⁴ Comunicazione orale da parte di Halton C. Arp. Per Arp difficoltà del genere sono normali nelle operazioni definitorie, ma tutto dipende dal significato che si intende fornire ai termini utilizzati.

⁴⁸⁵ «(...) as long as 1948 I began to experiment with mathematical structures that permitted matter to originate at the expense of what I called a C-field, which in terms of particle physics would be carried by what is called a boson. Unwittingly, I made the semantic error of calling it a creation-field instead of an origin-field. I did this in innocent analogy to the term of pair-creation which was, and still is, widespread in physics». Fred Hoyle, *Frontiers in Cosmology*, in *Cosmic Perspectives. Essays Dedicated to the Memory of M. K. V. Bappu*, edited by M. K. V. Bappu *et alii*, Cambridge-New York, Cambridge University Press, 1989, pp. 97-107. *Ibidem*, p. 101.

⁴⁸⁶ Comunicazione orale da parte di Halton C. Arp.

⁴⁸⁷ Fred Hoyle, *The origin of the universe*, «A Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society», 14 (1973), pp. 278-287. *Ibidem*, p. 278. Virgolette nell'originale.



L'Autore con Halton C. Arp presso l'*Institut für Astrophysik* di Garching bei München (2009).
Fonte: archivio personale.

Retrocedendo nel tempo, la cosmologia dei *Big-Bangers* conduceva letteralmente al nulla, «the whole universe being created in a flash»⁴⁸⁸. Hoyle non cedette mai: ancora nel 1982, egli spiegò che nessuna osservazione confermava il *Big Bang*. Solo una “congiura” poteva tenere in piedi siffatta teoria. Hoyle non poteva accettarlo: «Why in spite of there being no proof at all, did adherents of the big-bang theory represent to the public that their theory is well proven? These questions played some role in my decision in 1972 to stand aside from the academic scene»⁴⁸⁹. Evidentemente, spiegò l'astrofisico, la scienza aveva bisogno dei propri miracoli, come la religione:

It makes no difference of principle whether the universe originated 10000 million years ago, as the protagonists of big-bang cosmology maintain, or whether it was created in the year 4004 BC, as Archbishop Ussher believed. The theological implications are the same. Nor does contemporary science fail to postulate its quota of miraculous happenings. Quite on a par with the Biblical miracles, we have the unexplained condensation of galaxies in astronomy, the unexplained origin of life in biology (...) ⁴⁹⁰.

In questo senso, lo *Steady State* era sfavorito perché non in linea con la mentalità giudaico-cristiana: «Because the universe has no beginning in the steady-state theory, because the history of the universe extends backward in time for as far as you care to go, the theory does not encourage the Judaeo-Christian conception of a universe created by an external god. The steady-state conception is of a universe that contains within itself its own perfection of form, its own divinity as one might say (...) it is in essence an expression of Greek theology»⁴⁹¹. Negli anni Ottanta, Hoyle aveva già da tempo mutato il proprio ateismo in panteismo: dopo aver compiuto studi sull'evoluzionismo, si era reso conto che la generazione della complessità biologica non poteva esser stata guidata dal caso. Forse l'origine della vita era persino di matrice extraterrestre, tesi che avrebbe ribadito più volte⁴⁹². Anche nell'ultimo Hoyle il presunto complotto pro-*Big Bang* venne inteso nella volontà della comunità scientifica internazionale di preservare il dogma creazionista, sebbene con un linguaggio diverso da quello medievale. Negli anni Novanta, l'“irriducibile” continuò la propria campagna contro il *Big Bang*, pure incapace di spiegare l'esistenza della radiazione fossile e delle galassie, teoria «naïve et puérile, digne d'un enfant de huit ans»⁴⁹³, cosmologia miracolistica⁴⁹⁴, fondamentalismo pseudoscientifico:

⁴⁸⁸ Fred Hoyle, *Facts and dogmas in cosmology and elsewhere*, Cambridge-London-New York-New Rochelle-Melbourne-Sydney, Cambridge University Press, 1982, p. 6.

⁴⁸⁹ *Ibidem*, p. 9.

⁴⁹⁰ *Ibidem*, p. 10.

⁴⁹¹ *Ibidem*, p. 11.

⁴⁹² Cfr. Fred Hoyle, *The intelligent universe*, New York, Rinehart & Winston, 1983.

⁴⁹³ Jean-Marc Bonnes-Bidaud, *Fred Hoyle. L'irréductible*, in *Ciel et espace*, octobre 1993, pp. 32-37. *Ibidem*, p. 32.

Big-bang cosmology is a form of religious fundamentalism (...) It is in the nature of fundamentalism that it should contain a power streak of irrationality and that it should not relate, in a verifiable, practical way, to the everyday world. It is also necessary for a fundamentalism belief that it should permit the emergence of gurus, whose pronouncements can be widely reported and pondered on endlessly—endlessly for the reason that they contain nothing of substance, so that it would take an eternity of time to distil even one drop of sense from them. Big-bang cosmology refers to an epoch that cannot be reached by any form of astronomy, and, in more than two decades, it has not produced a single successful prediction⁴⁹⁵.

Neanche le scoperte di *COBE* lo fecero desistere dal suo «aesthetic bias against the Big Bang»⁴⁹⁶.

Altri astronomi occidentali condividevano l'idea che la teoria del *Big Bang* non fosse completamente neutrale. Il fatto che Lemaître fosse stato uno dei suoi artefici continuò a destare sospetti⁴⁹⁷. Nel 1959, il matematico e fisico inglese William B. Bonnor (1920-) prese parte ad un simposio cosmologico trasmesso dalla *BBC*. Egli si schierò contro la tendenza ad identificare singolarità iniziale e creazione: «It seems to me highly improper to introduce God to solve our scientific problems. There is no place in science for miraculous interventions of this sort; and there is a danger, for those who believe in God, in identifying him with singularities in differential equations, lest the need for him disappear with improved mathematics»⁴⁹⁸. La teologia, confermò Bonnor anni dopo, risultava troppo spesso associata al *Big Bang*⁴⁹⁹. Innanzitutto occorre evitare un linguaggio ambiguo: la durata dell'espansione cosmica non doveva essere denominata 'età dell'Universo', bensì 'tempo dall'inizio dell'espansione'. Nessuna prova che l'Universo avesse avuto un'origine autentica. Poiché le equazioni relativistiche non potevano applicarsi alla singolarità, decadeva per ora ogni pretesa di indagarla; il problema era che da più parti se ne approfittava per identificare singolarità e creazione. Anche il processo di nucleosintesi nel *Big Bang* suscitava pensieri "strani" se posto in relazione all'eventuale attività divina: perché Dio necessitò di un processo così complesso per produrre gli elementi chimici? E per quale ragione a partire dall'idrogeno?

(...) most physicists considering the early history of the expansion have made the assumption that there first existed only some simple substance, such as hydrogen, and that the chemical complexity of the universe has arisen later. It is reasonable to assume this, but only provided you believe that the universe existed before the expansion started. If you do *not* believe this, the assumption becomes unnecessary and the problem nonexistent. For if, say, God created the universe 10,000 million years ago why should He create it out of hydrogen alone? With small extra trouble He could presumably have made the other elements too in their correct abundances, and saved us the trouble of explaining their formation⁵⁰⁰.

Pur senza aderire allo *Steady State*, che egli riteneva avverso al principio di conservazione⁵⁰¹, Bonnor ammirava Hoyle per aver fornito una spiegazione soddisfacente della formazione degli elementi pesanti. Ne condivideva inoltre il giudizio per il quale il *Big Bang* era antiscientifico e

⁴⁹⁴ Fred Hoyle, *Ils croient toujours aux Miracles...*, «Science & Vie» hors-série, *La naissance de l'univers : le BIG BANG en questions*, 189, décembre 1994, pp. 138-143.

⁴⁹⁵ Fred Hoyle, *Home is where the wind blows. Chapters from a cosmologist's life*, Mila Valley (California), University Science Books, 1994, pp. 413-414.

⁴⁹⁶ Adrian Berry, *Astronomers find holy grail of the cosmos in first sign of creation*, «DT», 24 April 1992, p. 1.

⁴⁹⁷ «As a Catholic, Canon Lemaître may be expected to offer a cosmological hypothesis that would satisfy, at least implicitly, certain basic theological and metaphysical doctrines. Even a most casual reading of his very interesting and scientifically valuable and original work confirms this expectation, though his discussion throughout is quite scientific in presentation». Carlton W. Berenda, *Note on Lemaître's cosmogony*, «The Journal of Philosophy», XLVIII (1951), 10, pp. 338-341. *Ibidem*, p. 338.

⁴⁹⁸ Kragh, *Matter and spirit in the universe*, p. 241.

⁴⁹⁹ William B. Bonnor, *The mystery of the expanding universe*, London, Eyre and Spottiswoode, 1964.

⁵⁰⁰ *Ibidem*, pp. 115-116. Corsivo nell'originale.

⁵⁰¹ «The infringement is by a very small amount, and the authors of the theory seem to suggest that it is therefore of slight importance. I am reminded of the old story about the girl who gave birth to an illegitimate baby, and excused herself on the grounds that it was after all, only a very small baby». *Ibidem*, p. 172.

arbitrario, aspetti che si rendevano evidenti nella rinuncia all'indagine fisica dell'inizio dell'espansione, rinuncia in parte legata a motivi non scientifici:

(...) the view that the start of the expansion is to be identified with the creation of the universe. This idea I regard as mistaken and thoroughly unscientific. It asserts that the start of the expansion is not a scientific problem, whereas I believe that *all* genuine problems are scientific ones in the sense that they can be subjected to scientific method and analysis. The danger of the idea has already been referred to: that it would relieve us of the need to explain how the heavy elements have been formed, because if we accept it, we might as well say they turned up all in their correct proportions at the creation. Similarly, there is no need to explain how the galaxies formed from the primeval hydrogen, because they too could have been present at the creation⁵⁰².

Era chiaro che i teologi cristiani avessero visto nel *Big Bang* la possibilità di riportare in auge il loro credo dopo la crisi generata dai progressi della scienza moderna:

The underlying motive is, of course, to bring in God as creator. It seems like the opportunity Christian theology has been waiting for ever since science began to depose religion from the minds of rational men in the seventeenth century (...) one can well understand the enthusiasm with which some theologians accepted the idea that the universe was created 10,000 million years ago. Here was the vacancy for God which they had been seeking. Archbishop Ussher had been a few years wrong with the date, but he had the right idea when he said that God created the world in 4004 B. C.⁵⁰³.

Vero scienziato era chi sospendeva il giudizio su processi per i quali la scienza non disponeva di spiegazioni adeguate. Un atteggiamento verso il quale i 'creazionisti' mostravano diffidenza: «There has been a curious reluctance on the part of the cosmologists I mentioned to do this, and they have preferred to identify the singularity in the equations with God»⁵⁰⁴. I teologi mettevano a repentaglio la loro stessa fede se si appellavano a Dio per colmare lacune cosmologiche prive di soluzione: qualora una tale soluzione fosse in seguito stata individuata, la religione ne sarebbe uscita sconfitta e ridimensionata. La proposta di Bonnor era l'Universo pulsante, che evitava la singolarità perché all'inizio di ogni ciclo di espansione sussistevano pressioni e densità straordinariamente elevate, ma non infinite. Aperto rimaneva il problema di comprendere quale meccanismo avesse arrestato la contrazione cosmica per convertirla in dilatazione. Le proprietà richieste all'inizio dell'espansione erano precise: l'Universo era composto soprattutto da idrogeno, ma l'idrogeno veniva bruciato nelle stelle per formare elio; nel modello pulsante, l'idrogeno risultava pertanto esaurito prima che il Mondo raggiungesse il minimo della contrazione; per la ripetizione del ciclo era necessario un meccanismo atto a produrre nuovo idrogeno. Ebbene, dall'abbondanza di idrogeno attualmente esistente si poteva concludere che l'Universo fosse ringiovanito di recente. L'esistenza della contrazione poteva essere oggetto di conferma empirica: se gli astronomi fossero riusciti a vedere sufficientemente lontano nello spazio, cioè nel tempo, si sarebbe potuto scorgere il minimo della fase contrattiva, corrispondente alla distanza alla quale il *redshift* si converte in *blueshift*, generato dal fatto che ivi le galassie si avvicinarono anziché allontanarsi. Nonostante le difficoltà, Bonnor sosteneva: «I have a preference for the cycloidal model, though I wish to see its singular states removed so that its history is a never-ending series of oscillations (...) Such a model (...) has no initial explosion, and no question arises of the creation of the universe in the finite past»⁵⁰⁵.

La polemica contro il *Big Bang* guadagnò anche la voce autorevole dello scienziato svedese e Premio Nobel per la Fisica (1970) Hannes O. G. Alfvén (1908-1995), coautore della cosmologia

⁵⁰² *Ibidem*, p. 120. Corsivo nell'originale.

⁵⁰³ *Ibidem*, pp. 120-121.

⁵⁰⁴ *Ibidem*, p. 122.

⁵⁰⁵ *Ibidem*, p. 197.

del plasma⁵⁰⁶. La cosmologia, si chiese, era un mito o una scienza?⁵⁰⁷ L'idea che l'Universo fosse nato da un'esplosione era soltanto una delle molteplici soluzioni delle equazioni relativistiche. A parte le numerose e continue modifiche *ad hoc* apportate a dati come il valore della radiazione fossile, il rimando del *Big Bang* alla creazione sembrava inevitabile:

(...) the state at the singular point necessarily presupposes a divine creation! To Abbé Lemaître this was very attractive, because it gave a justification to the creation *ex nihilo*, which St Thomas had helped establish as a credo. To many other scientist it was more of embarrassment because God is very seldom mentioned in ordinary scientific literature. Hence the problem of how the singular state was produced is usually not raised. There have been a number of attempts to explain how the singular state could be reached from an early state similar to the present state in the Universe, but none seems to be successful⁵⁰⁸.

Tutti i tentativi di spiegazione scientifica dell'esplosione originaria erano falliti; la nucleosintesi e le abbondanze degli elementi chimici non avevano ottenuto che un chiarimento parziale; lo spazio rivelava i tratti della disomogeneità, anziché presentarsi omogeneo ed isotropo; dati empirici come la radiazione fossile e corpi celesti come le *quasars* erano di natura ancora ignota; per la formazione galattica e per la massa mancante del Cosmo (materia oscura) non esisteva alcuna teoria convincente; la relazione di Hubble non era affatto lineare: i diagrammi di Hubble mostravano che la metagalassia si espandeva, ma ciò non provava che miliardi di anni fa tutte le galassie fossero riunite in un punto. La teoria del *Big Bang*, dunque, aveva fallito in ogni aspetto rilevante; per tale ragione essa era più un mito che una proposta scientifica: «Hence to the best of our knowledge the Big-Bang cosmology is not in agreement with the Universe we observe. It can be brought into apparent agreement only by a number of *ad hoc* assumptions. After all, it seems to be much closer to a myth (...) It is a myth which is decorated with sophisticated mathematical formulas»⁵⁰⁹. Un mito che era stato implicitamente o esplicitamente sfruttato dalla teologia:

(...) what the Big-Bang cosmologists tell us is that once upon a time the whole earth, the sun and the planets, the hundred billion stars in our galaxy, and, moreover, all the hundred billion galaxies which can be observed—all this enormous universe was compressed into one small ball (...) Few claim explicitly that this exploding super-atomic bomb was created by God (...) all pretend that they know what happened during the first few *seconds*—or even *microseconds*—after creation. If the Big-Bang cosmology is beautiful to the mind of mathematicians, it is abstruse to most people if not presented in a camouflaged way. No science fiction writer would dare to make his readers believe in a story in such a striking contrast with common sense⁵¹⁰.

Nei simposi internazionali si dedicava poco tempo all'esame del ruolo della relatività in ambito cosmologico. Così facendo, si evitava di affrontare le obiezioni contro una teoria che aveva davvero bisogno di un Dio, «indispensable for manufacturing the Big-Banging atomic bomb»⁵¹¹. Basandosi sul *Big Bang*, l'astronomia non sarebbe mai progredita:

The Big-Bang conjecture is a myth, a wonderful myth maybe, which deserves a place of honor in the columbarium which already contains the Indian myth of creation in six days, the Ptolemaic cosmological myth, and many others. It will always be admired for its beauty and it will always have a number of believers, just as the millennia-old myths. But nothing is gained if we try to place another myth in the place which the Big-Bang myth occupies now, not even if this new myth is adorned with still more beautiful mathematical formulas (...) Except for some vague and unconvincing

⁵⁰⁶ Teoria per la quale a scala superiore a quella del Sistema Solare, la fisica cosmica sarebbe determinata dalle dinamiche dei gas ionizzati (plasma). Tale proposta, alternativa al *Big Bang*, vide fra i suoi protagonisti Alfvén e i suoi colleghi svedesi Oskar B. Klein (1894-1977) e Carl-Gunne Fälthammar (1931-).

⁵⁰⁷ Hannes O. G. Alfvén, *Cosmology: myth or science?*, in *Cosmology, history and theology*, edited by Wolfgang Yourgrau – Allen D. Breck, New York-London, Plenum Press, 1977, pp. 1-13.

⁵⁰⁸ *Ibidem*, p. 7. Corsivi nell'originale.

⁵⁰⁹ *Ibidem*, pp. 9-10. Corsivi nell'originale.

⁵¹⁰ *Ibidem*, p. 11. Corsivi nell'originale.

⁵¹¹ *Ibidem*, p. 12.

reference to the second law of thermodynamics, no reasonable scientific motivation for this belief seems to have been given. This belief probably emanates from the old myths of creation⁵¹².

Nel 1991, Eric J. Lerner (1947-), scienziato statunitense aderente alla cosmologia del plasma, pubblicò l'opera dal titolo emblematico *The Big Bang never happened*⁵¹³. A suo dire, il modello in questione deteneva ormai più un valore culturale che scientifico, valore legato alla teologia: «(...) scientists and popularizers argue that the theories of the Big Bang lead to a proof of God's existence or at least to knowledge of why the universe came into existence»⁵¹⁴. L'astronomia tradizionale si fondava sul postulato della *creatio ex nihilo* occultata in veste matematica. I cosmologi ipotizzavano leggi che si estendevano al di là dei limiti noti alla fisica, mentre la cosmologia del plasma riteneva che i fenomeni celesti potessero comprendersi mediante leggi eterne, come eterno era l'Universo: «Because today nothing comes from nothing, the reasonable hypothesis is that this has always been true—the universe, in some form, has always existed»⁵¹⁵. Lerner non risparmiò critiche neanche alla relatività generale, che aveva generato la credenza per la quale la scienza era accessibile solo ad una ristretta schiera di individui e che, soprattutto, aveva a proprio sostegno poche osservazioni. Einstein aveva elaborato a suo tempo il modello di Universo finito e omogeneo per ragioni estetico-filosofiche: solo in ossequio al principio di autorità la comunità scientifica poté accettare un postulato come quello dell'omogeneità cosmica. Tutto ciò aveva prodotto un pericoloso precedente nella storia della fisica: la previa accettazione di una teoria, nella speranza che osservazioni future potessero confortarla. Il *Big Bang*, fondato sulla relatività, si affidava all'alleanza con la religione: «(...) the Big Bang is today entangled with religious and theological ideas. It is used to support those concepts, and religion in turn is marshaled in defense of modern cosmology. Once again, as four hundred years ago, some theologians attempt to define which scientific concepts are permissible and which are not (...)»⁵¹⁶. Ciò precludeva il fatto che proposte alternative potessero ricevere altrettanta considerazione: «For many the link between cosmology and theology still exists: scientific theories can support theology. The converse is equally true—many argue that the doctrines of religion and philosophy preclude the idea of a universe infinite in time and space»⁵¹⁷. In realtà, neanche fra i teologi cristiani vi era mai stato accordo unanime sull'eventualità di screditare definitivamente il modello di Universo infinito. La *creatio ex nihilo*, inoltre, non si trovava nella Bibbia. La tesi della morte termica del Mondo venne invece accettata da Pio XII perché la riteneva necessaria per dimostrare la caducità del Mondo e l'eternità del solo Dio.

La polemica contro le presunte intromissioni religiose in campo cosmologico prosegue tuttora. In un recente volume divulgativo, Margherita Hack (1922-2013), atea, ha affermato:

Non sappiamo se l'universo abbia avuto un inizio da un volume inferiore a quello di una particella elementare, se espandendosi abbia creato lo spazio e il tempo o se sia sempre esistito, infinito nello spazio e nel tempo (...) Le molte congetture e fantasticherie sulla causa che ha creato l'universo o che ha dato inizio all'espansione, come pure la possibilità dell'esistenza di altri universi che non potremo mai osservare, fanno parte più della metafisica che della fisica. Potreste divertirvi a leggere un gran numero di libri che contemplan tutte le ipotesi e le teorie, e magari provare a farvene una tutta vostra⁵¹⁸.

⁵¹² *Ibidem*, pp. 12-13.

⁵¹³ Eric J. Lerner, *The Big Bang never happened*, New York, Vintage Books-Random House, 1991.

⁵¹⁴ *Ibidem*, p. 55.

⁵¹⁵ *Ibidem*, p. 56.

⁵¹⁶ *Ibidem*, p. 382.

⁵¹⁷ *Ibidem*, p. 385.

⁵¹⁸ Margherita Hack, Eda Gjergo, *Così parlano le stelle*, Milano, Sperling & Kupfer, 2009², p. 205.

5.2 La disputa cosmologica alla luce delle osservazioni astronomiche degli anni Sessanta

Il dibattito cosmologico venne portato avanti per tutti gli anni Cinquanta, talvolta stimolato da competizioni e premi economico-letterari⁵¹⁹, senza vincitori né vinti, sebbene la comunità scientifica internazionale fosse schierata più dalla parte del *Big Bang* che dello *Steady State*. Secondo Heckmann, lo Stato Stazionario era da considerarsi sconfitto già nel 1951⁵²⁰, dopo che le osservazioni avevano rivelato l'esistenza di una classe di galassie – le nebulose ellittiche – caratterizzate alle distanze più remote da un genere di *redshift* non posseduto dagli altri corpi galattici. Una tale scoperta sembrava smentire il principio cosmologico perfetto. Nel 1959, la «Science News Letters» organizzò un sondaggio tra 33 astronomi celebri: 11 si schierarono a favore del *Big Bang*, 8 per lo *Steady State*, 14 si mostrarono indecisi o schierati contro entrambi i modelli⁵²¹. Il valore euristico dello *Steady State* – a cominciare dal principio della creazione continua di materia, che aveva consentito ad Hoyle di ipotizzare e scoprire come la nucleosintesi degli elementi pesanti fosse ancora in corso – non riusciva a far fronte all'accusa di contrasto con la legge di conservazione dell'energia. Le lacune del *Big Bang* venivano percepite come meno gravi e legate *in primis* alla carenza strumentale, problema in sé risolvibile anche grazie allo sviluppo tecnologico dell'era della Corsa allo spazio, iniziata con il lancio dello *Sputnik* il 4 ottobre 1957. Altro difetto dello *Steady State* era che gli autori avevano dichiarato l'impossibilità di verificare empiricamente l'assunto fondamentale, ossia la creazione di nuova materia. Non mancò chi, come McCrea, tentò di spiegare il tensore di creazione come manifestazione di una pressione negativa uniforme: l'espansione cosmica non era imputabile alla pressione generata dalla nuova materia creata, bensì alla pressione negativa dovuta alla presenza di una massa gravitazionale negativa tra osservatore e galassia osservata. Simili tentativi, tuttavia, non migliorarono l'accettabilità dello Stato Stazionario. Nel corso della VII Assemblea Generale dell'U.A.I., tenutasi a Roma nel settembre del 1952, Baade presentò la sua revisione delle distanze extragalattiche contribuendo a risolvere il problema della scala temporale. Successivamente, scienziati come Sandage, Humason, Nicholas U. Mayall (1906-1993) e altri innalzarono ancor più l'età dell'Universo, facendola oscillare tra 4-20 miliardi di anni. Quanto alla nucleosintesi, la teoria del *Big Bang* deteneva il primato nella spiegazione delle abbondanze degli elementi leggeri: idrogeno, elio, litio e boro. Niente impediva di inserire il meccanismo hoyleiano per la formazione degli elementi pesanti nel modello esplosivo. All'XI Congresso Solvay di Fisica (1958), Hoyle cercò di rendere più chiara la cosmologia stazionaria, sostenendo che ogni particella esistente si trovava in uno stato di potenziale equiparabile alla sua energia di riposo (mc^2)⁵²². La generazione di materia non comportava perdita di energia, giacché la nuova particella veniva creata in un potenziale negativo che compensava la sua massa di riposo: «(...) no energy expenditure—a particle is created at a negative potential that compensates for its rest mass. Accordingly to quantum theory, particle creation might well be expected under these circumstances»⁵²³. In relazione alla formazione galattica, l'astrofisico chiari che poiché nello Stato Stazionario l'Universo era eterno, non occorreva individuare un meccanismo

⁵¹⁹ Cfr. *Prize essay on The age of the universe. Judges' report*, «The British Journal for the Philosophy of Science», v (1954), 19, pp. 179-252.

⁵²⁰ Otto H. L. Heckmann, *Theorie und Erfahrung in der Kosmologie*, «NW», xxxviii (1951), 4, pp. 84-91. Heckmann ritiene che non si sia ancora trovata una teoria certa e definitiva dell'Universo, ma che sia comunque fuori di dubbio che il *redshift* debba essere interpretato come manifestazione dell'effetto Doppler-Fizeau: «Wer sich heute auf den noch nicht entdeckten Doppler-Effekt beruft, wünscht wohl der vermeintlichen Phantastik von höchst naheliegenden und dringenden Folgerungen für das Weltganze zu entgehen, und er beraubt die Physik, Astrophysik und Astronomie der Möglichkeit, ein Bild von großer und früher ungeahnter Einheitlichkeit zu entwerfen, das konsequent zu durchdenken unserer Generation aufgegeben ist, das Bild einer wirklichen Weltgeschichte!». *Ibidem*, p. 91.

⁵²¹ Singh, *Big Bang*, p. 399.

⁵²² Fred Hoyle, *The steady state theory*, in *Onzième conseil de physique tenu à l'Université de Bruxelles du 9 au 13 juin 1958*, pp. 53-73.

⁵²³ *Ibidem*, p. 57.

atto a fornire una precisa origine temporale alle presunte prime irregolarità alla base delle condensazioni: era più che sufficiente si individuassero processi in grado di garantire la loro riproduzione di generazione in generazione – processi per Hoyle legati ad una dinamica di raffreddamento locale di gas a temperatura elevata. La separazione delle condensazioni generata dall'espansione veniva compensata dalla formazione di nuove galassie, in modo da avere «an exact compensation between reproduction and expansion»⁵²⁴. Le galassie non avevano età uniforme e la materia non era mai passata attraverso alcuna fase densa primordiale: temperature e densità elevate si riscontravano solo negli interni stellari. La conclusione fu che «the status of the steady state theory can be improved in two ways, one by obtaining a better understanding of the creation process, the other by the successful comparison of prediction and observation. Of these, the latter appears currently the most profitable (...)»⁵²⁵. La discussione seguita all'esposizione di Hoyle a Bruxelles mostrò una generale insoddisfazione nei confronti dello *Steady State*. Schatzman, in particolare, criticò la tesi per la quale la creazione della materia potesse avvenire in ambito quantistico, mettendo in luce come il numero di produzione e quello di annichilimento di nuove particelle condensatesi dal vuoto – da non intendere come nulla, ma quale sostrato o etere di intensa attività di particelle elementari come mesoni, leptoni, iperoni – dovessero bilanciarsi. Hoyle, oltretutto, non aveva specificato *spin* e proprietà di simmetria delle nuove particelle. A Bruxelles era presente anche il sovietico Ambartsumian, che espose la proposta per la quale le galassie continuavano a formarsi da altre galassie tramite un processo simile alla mitosi cellulare: dal nucleo di galassie attive venivano espulsi filamenti materiali destinati a generare oggetti come le galassie nane⁵²⁶. Il legame filamentare tra due galassie assumeva la forma di un ponte di materia. Le conoscenze coeve sui nuclei galattici erano ancora scarse, ma niente smentiva la possibilità di una loro suddivisione e dell'espulsione da essi di bracci a spirale o getti contenenti altre condensazioni di materia. L'unico modo per contraddire la teoria della “mitosi” galattica sarebbe stato dimostrare che il nucleo delle galassie era composto soltanto da stelle comuni: la divisione spontanea di un sistema costituito unicamente da stelle non era infatti possibile.

Nel 1959, la *BBC* ospitò un nuovo simposio cosmologico. Contendenti dell'occasione furono Bondi, Bonnor e Lyttleton, moderatore Whitrow⁵²⁷. Bonnor ripropose il modello ciclico ed espose le sue già note critiche al *Big Bang*. Sul meccanismo atto a rovesciare la contrazione in espansione, egli propose due ipotesi. La prima consisteva nel chiamare in causa una repulsione tra le particelle, ma v'era la difficoltà che allo stato gassoso la materia esercitava pressione, non tensione; era però possibile che a temperature e densità eccezionali la materia rivelasse proprietà inedite. In alternativa si poteva pensare che la materia cosmica possedesse una leggera rotazione, sicché la forza centrifuga generata avrebbe prima o poi arrestato il collasso universale. La grave obiezione al modello ciclico era rappresentata dall'entropia e dalla conseguente tendenza dell'Universo alla morte termica. La sola speranza fu per Bonnor indicare l'eventualità che l'entropia non si estendesse all'Universo intero. L'obiezione, in conclusione, restò priva di risposta adeguata. Bondi, dal canto suo, ricordò che lo *Steady State* non soffriva del problema della singolarità. Quanto alla violazione della legge di conservazione dell'energia, l'astrofisico fece notare ancora una volta che mai ne era stata dimostrata l'infallibilità:

The principle of conservation of mass and energy, like all physical principle, is based on observation. These observations, like all experiments and observations, have a certain measure of inaccuracy in them. We do not know from the laboratory experiments that matter is absolutely conserved; we only know that it is conserved within a very small margin. The simplest formulation of this experimental result seems to be to claim that matter must be absolutely

⁵²⁴ *Ibidem*, p. 59.

⁵²⁵ *Ivi*, p. 73.

⁵²⁶ Viktor A. Ambartsumian, *On the evolution of galaxies*, in *Onzième conseil de physique tenu à l'Université de Bruxelles du 9 au 13 juin 1958*, pp. 241-274.

⁵²⁷ Hermann Bondi *et alii*, *Rival theories of cosmology. A symposium discussion of modern theories of the structure of the universe*, London-New York-Toronto, Oxford University Press, 1960.

conserved. But this is purely a mathematical abstraction from certain observational results that may contain, indeed are bound to contain errors⁵²⁸.

La creazione di materia non contraddiceva alcunché: porre fuori gioco lo *Steady State* solo perché ritenuto contrario ad un principio non assoluto sarebbe stato antiscientifico. Una prova per controllare quale tra i modelli di Bonnor e lo Stato Stazionario fosse corretto risiedeva nell'osservazione delle galassie. In un modello cosmologico evolutivo, le galassie non si sarebbero formate in tempi recenti e si sarebbero perciò dovute scorgere per come esse si mostravano in uno stadio primitivo del loro sviluppo: con l'aumentare della distanza, sarebbero dovute variare luminosità, proprietà degli ammassi galattici, emissioni radio. Nello Stato Stazionario, al contrario, l'Universo appariva oggi come miliardi di anni fa e non erano quindi previste le variazioni summenzionate. Conscio del rischio che correva, Bondi ammise che «if these observations are made and any variation is found, then the steady-state is stone dead»⁵²⁹. Anche la conta delle galassie avrebbe potuto fungere da verifica decisiva: se si fosse scoperta una variazione nel numero delle galassie in relazione alla distanza, il principio cosmologico perfetto sarebbe crollato. Giunto il suo turno, Lyttleton spiegò l'idea dell'Universo elettrico, che prendeva le mosse da protoni ed elettroni: le cariche opposte di tali particelle ne ingeneravano l'attrazione e la successiva unione, che forniva idrogeno. L'astrofisico affermò che non esisteva prova che le due particelle avessero carica uguale, sicché si poteva ipotizzare che il protone avesse una carica leggermente superiore all'elettrone, di modo che la somma di un elettrone e di un protone uniti non desse zero – l'annullamento reciproco – ma un atomo di idrogeno con carica positiva in eccesso. Estendendo il ragionamento all'Universo nella sua globalità, si poteva spiegare la causa dell'espansione:

If now the whole universe is thought of as a highly rarefied cloud of hydrogen, then the charge-excess would produce a kind of electrostatic pressure urging every atom away from every other atom, and overcoming the attractive tendency that gravitation alone would otherwise give (...) the effect of the electric repulsion can easily be worked out, and is found to be exactly of the kind that would cause the universe to expand in just such a way as the observations suggest. That is, the relative velocity of any two selected atoms of hydrogen would always be proportional to their distance apart⁵³⁰.

Nelle regioni celesti ove il numero di elettroni superava quello dei protoni si da pareggiare l'eccesso protonico di carica, si sarebbe avuto un volume elettricamente neutro, nel quale la gravità prendeva il sopravvento conducendo alla formazione di condensazioni. L'eccesso di carica dei protoni era talmente lieve che per avere una zona neutra sarebbero bastati 10^{18} più due elettroni in *surplus* contro 10^{18} protoni. I raggi cosmici rappresentavano il residuo prodotto dai protoni espulsi dai settori cosmici ionizzati per l'arrivo di carica in eccesso. L'ennesimo simposio della *BBC* terminò, ancora una volta, senza vincitori.

Nello stesso anno, Victor A. Bailey (1895-1964), fisico britannico-australiano, propose una variante dello *Steady State* che riconduceva l'origine della nuova materia ad una dimensione al di là dello spazio-tempo quadridimensionale. L'Universo a quattro dimensioni (U_4), tre spaziali ed una temporale, rappresentava un'ipersuperficie in qualche modo posta su un Mondo pentadimensionale (U_5), suggestione risalente al matematico tedesco Theodor F. E. Kaluza (1885-1954). Postulare una quinta dimensione, riteneva Bailey, non era fare pseudoscienza, ma mantenersi in linea con quel *trend* per il quale in ogni epoca si proponevano nuove entità ipotetiche per spiegare fenomeni non esplicabili dalla fisica ordinaria⁵³¹. Lo stesso principio cosmologico perfetto sembrava suggerire un Cosmo pentadimensionale, se si accettava la tesi della creazione continua di materia, ora non più dal nulla:

⁵²⁸ *Ibidem*, p. 17.

⁵²⁹ *Ibidem*, p. 19.

⁵³⁰ *Ibidem*, p. 26.

⁵³¹ Victor A. Bailey, *The steady-state universe and the deduction of continual creation of matter*, «Nature», CLXXXIV (1959), 4685, p. 537.

The knowledge of this fact will undoubtedly cause relief in the minds of many persons who would otherwise be unable to accept the steady-state theory. For the old dictum *ex nihilo nihil fit* seems to be one of the few things about which philosophers, scientists and the common man agree. The contrary notion appears mainly in works which we label as “fairy-tales” or “phantasies” or in “conjuring” for entertainment. There are many weighty reasons why a steady-state theory of the visible universe is more acceptable than its present rivals, so it is fortunate that it no longer need be associated with the primitive belief in creation. It may however be pointed out that even for an evolving (non-stationary) visible universe, our U_5 can help to prevent the ‘heath-death’ which current thermodynamics appears to suggest by supplying an ‘outside’ source of order⁵³².

Le pubblicazioni specialistiche e divulgative dei primi anni Sessanta riproponevano ed elaboravano questioni legate a scoperte ed osservazioni degli anni precedenti, ma senza vere e proprie innovazioni. La situazione veniva talvolta “ravvivata” da notizie sensazionalistiche e terminologicamente fuorvianti talvolta fornite dalla stampa, come accadde in Inghilterra nel gennaio del 1961. In quel periodo, Martin Ryle (1918-1984), radioastronomo esperto nonché co-vincitore del Nobel per la Fisica nel 1974, annunciò alla *Royal Astronomical Society* di aver ottenuto evidenze osservative contro lo *Steady State*. Lo scienziato inglese aveva eseguito la conta delle radiosorgenti cosmiche – 5.000 entro la fine del 1961 – fino alle maggiori profondità strumentalmente accessibili. Un apposito grafico ottenuto dai dati mostrò una variazione delle radiosorgenti più marcata di quella prevista dalla cosmologia stazionaria: più in profondità si osservava, maggiore la quantità di oggetti rinvenuti. Poiché nella teoria del *Big Bang* le osservazioni dello spazio profondo coincidevano con osservazioni di stadi evolutivi cosmici remoti nel tempo, Ryle ne concluse che l’Universo fosse stato un tempo più popolato da radiosorgenti rispetto ad oggi. Lo *Steady State* poteva dirsi sconfitto, perché le variazioni avverse al principio cosmologico perfetto erano state individuate⁵³³. Fin qui ciò che Ryle spiegò ai giornalisti nella conferenza stampa precedente la presentazione ufficiale dei risultati⁵³⁴. La stampa raccontò tuttavia la propria versione: Ryle aveva confermato il *Genesi*. Così, nel «The Daily Express» dell’11 febbraio 1961 si poté leggere: «The world, the sun, the other stars and the entire universe were created in one tremendous atomic explosion about 10,000 million years ago, Professor Martin Ryle claimed last night. This event, if confirmed, could be interpreted a scientific evidence supporting the Biblical account given in Genesis—that God suddenly created heaven, earth, and light»⁵³⁵. Assieme al suo allievo Jayant V. Narlikar (1938-), fisico indiano, Hoyle contestò i dati raccolti da Ryle e collaboratori durante una sessione della *Royal Astronomical Society*⁵³⁶: Ryle non aveva chiarito le proprietà fisiche delle radiosorgenti contate, il che doveva già rappresentare fonte di dubbio. Tempo dopo, essi pubblicarono la seconda parte della loro risposta, chiarendo che la distribuzione delle radiosorgenti era uniforme indipendentemente dalla posizione dell’osservatore⁵³⁷. L’opinione pubblica sembrò però ormai schierata, in parte per effetto delle presentazioni giornalistiche, dalla parte di Ryle⁵³⁸.

⁵³² *Ibidem*. Corsivi e virgolette nell’originale.

⁵³³ Martin Ryle – R. W. Clarke, *An examination of the steady-state model in the light of some recent observations of radio sources*, «MNRAS», 122 (1961), pp. 349-362. Più che provare un modello, le osservazioni smentivano lo *Steady State*: «No attempt has been made here to provide an explanation for the observations in terms of an alternative model and it is evident that the introduction of the evolutionary changes which appear to be necessary will make the selection of a unique model difficult. These observations do, however, appear to provide conclusive evidence against the steady-state model». *Ibidem*, p. 362.

⁵³⁴ Gregory, *Fred Hoyle’s universe*, p. 124.

⁵³⁵ Chapman Pincher, *Telescope shows ‘Genesis was right’*. *Professor has 1961 theory about the creation*, «The Daily Express», 11 February 1961, p. 4. L’unico contrasto che l’articolo concepisce tra *Genesi* e Ryle è che questi afferma esser stata la creazione dell’Universo un’esplosione della materia compressa in un punto infinitesimale, mentre la Bibbia stabilisce la creazione dal nulla.

⁵³⁶ Fred Hoyle – Jayant V. Narlikar, *On the counting of radio sources in the steady-state cosmology*, «MNRAS», 123 (1961), pp. 133-149.

⁵³⁷ Fred Hoyle – Jayant V. Narlikar, *On the counting of radio sources in the steady-state cosmology. II*, «MNRAS», 125 (1962), pp. 13-20.

⁵³⁸ Gregory, *Fred Hoyle’s universe*, p. 133.

L'astronomia e la fisica osservative, nel frattempo, compivano progressi sempre più importanti. Il 31 gennaio 1962, il Presidente degli Stati Uniti, John F. Kennedy (1917-1963), dichiarò al Congresso che durante l'anno precedente «a most important scientific result was the discrediting of one major theory of the universe, a version, but not a widely accepted one, the so called 'steady-state' theory»⁵³⁹. Una svolta avvenne nel 1963, quando a Caltech l'astronomo olandese Maarten Schmidt (1929-) osservò la prima *quasar* della storia: 3C 273. L'oggetto, che appariva come un punto di luce simil-stellare, presentava un *redshift* elevato, equivalente, in termini di velocità, a circa 48.000 km/s. In base alla legge di Hubble, risultò che 3C 273 era l'oggetto più distante mai rilevato: un miliardo di a.l. dalla Terra. La luminosità associata al corpo celeste non era del tipo visibile, bensì in forma di onde radio, da cui il nome 'oggetto radio quasi stellare' (*quasar*). Le *quasars* attirarono subito l'attenzione internazionale. Entro pochi anni si stimò che esse costituissero il 30% delle radiosorgenti note. Si aprì una disputa: oggetti del genere, che splendevano con un'intensità cento di volte superiore a quella di una galassia gigante, potevano essere inclusi nello schema generale della cosmologia evolutiva – erano cioè galassie viste per come si presentavano durante le fasi primordiali del loro sviluppo – oppure il loro *redshift* era da attribuire ad effetti gravitazionali o motori locali? La controversia sulla natura delle *quasars* divenne una vera e propria *hit*⁵⁴⁰. Se si fosse dimostrato che esse erano davvero site solo a grande distanza e non uniformemente, lo *Steady State* sarebbe stato nuovamente battuto. Gli *Steady-Staters* dovevano darsi da fare per mostrarne la matrice non cosmologica, ma locale o gravitazionale. Arp sosteneva che l'espansione del Cosmo non spiegasse che parzialmente il *redshift* delle *quasars*⁵⁴¹. Il suo atlante delle galassie peculiari (*peculiar*) conteneva esempi di galassie interagenti, forniva immagini e dati per lo studio dell'evoluzione galattica e mirava a chiarire la vera natura delle sorgenti radio quasi stellari. Arp affermò che le sue ricerche provavano l'esistenza di filamenti materiali tra molteplici radiogalassie: «(...) there is a tendency for filaments and axes within the peculiar galaxies to point toward the radio sources»⁵⁴². Un determinato gruppo di galassie peculiari, numerate da 1 a 101, erano galassie ordinarie con piccole compagne di origine ignota generalmente listate come *quasars*: numerose fotografie parevano mostrare una *quasar* in primo piano con galassie conosciute sullo sfondo. In altre parole, ponti di materia sembravano congiungere i due oggetti, implicandone una vicinanza relativa. Orbene, se i *redshifts* erano imputabili all'espansione, entrambi gli oggetti vicini avrebbero dovuto averne di simili, mentre si osservava che le galassie avevano *redshifts* inferiori a quello delle *quasars*⁵⁴³. Era possibile che queste ultime avessero un *redshift* intrinseco, non legato alla dilatazione dello spazio. L'astronomo notò anche che le *quasars* tendevano a raggrupparsi a piccole distanze angolari da determinati corpi galattici: da qui l'ipotesi delle *quasars* come oggetti espulsi dai nuclei di galassie attive. Dal punto di vista cosmologico, Arp sarebbe divenuto ancora più radicale di Hoyle, negando financo l'espansione dell'Universo e riconducendo il *redshift* ad effetti quantistici. Nella seconda metà degli anni Cinquanta, Arp si recò in Armenia, dove collaborò con Ambartsumian, interessato alla teoria della gemmazione (*gemination*) delle galassie da nuclei di altre galassie – per Arp il centro delle galassie avrebbe poi funto da luogo di formazione della nuova materia:

The most exciting work was that in the center of the active galaxies, the galaxies which ejected, these plasma-things appear, which are very high redshifted. They are ejected out and we can see ejections in opposite directions. New matter is created with zero mass at the beginning and has a normal charge. With the time electrons are absorbed (...) the mass increases and so does the energy of the photons: it's the only way to explain the intrinsic redshift. With time they also lose velocity and become normal young particles, very high redshifted particles. What we have is an initial plasmoid

⁵³⁹ Kragh, *Cosmology and controversy*, p. 320. Virgolette nell'originale.

⁵⁴⁰ Cfr. Peter Kafka, *Quasars*, «NW», LV (1968), 6, pp. 248-254; Malcolm S. Longair, *The counts of radio sources*, «SPU», XIII (1970), 5, pp. 673-682.

⁵⁴¹ Halton C. Arp, *Peculiar galaxies and radio sources*, «Science», CLI (1966), 3715, pp. 1214-1216.

⁵⁴² *Ibidem*, p. 1214.

⁵⁴³ Cfr. Halton C. Arp, *Peculiar galaxies and radio sources*, «ASPJ», CXLVIII (1967), 2, pp. 321-365; Halton C. Arp, *Investigations of the association between radio sources and peculiar galaxies*, «ASPJ», CLII (1968), 5, pp. 633-637.

with a charge and with real atoms, high redshifted too, which are being formed and then start making normal matter (...) New galaxies form from plasma and the new matter has an intrinsic redshift (...) after the jets, there are different steps of formation. There are 21 quasars with the same redshift: 1.96; this seems to be something like a magic number (a connection, like the Fibonacci series): that's one of the steps of formation. To enter the field of philosophy, we live in a universe which is continually created (like a biological body). The universe is self-generative (...) The matter is there, and it renews his self. But how was universe in the very very past and how will it be in the very very future is difficult to say⁵⁴⁴.

A livello internazionale, la maggioranza degli astronomi si rivelò da subito votata alla spiegazione cosmologica delle *quasars*. Poiché, sostenevano, tali oggetti erano visibili soltanto a distanze remote, la loro luce aveva impiegato miliardi di anni per giungere all'osservatore e pertanto essi apparivano con la struttura posseduta miliardi di anni fa, nelle prime fasi di vita del Cosmo, quando temperatura e densità ne consentirono la formazione. Ciò implicava che alcune *quasars* potessero un tempo trovarsi vicine alla Via Lattea, ma che in miliardi di anni si erano evolute fino a divenire galassie ordinarie: ecco spiegata l'assenza di *quasars* locali. Alcuni *Steady-Staters* furono convinti da codesta argomentazione al punto da abbandonare la cosmologia stazionaria: tra questi, il fisico inglese Dennis W. S. Sciama (1926-1999).

I tempi erano ormai maturi per una delle più importanti scoperte interpretate a favore del *Big Bang*. Già Lemaître aveva sostenuto l'esistenza di una radiazione fossile – i raggi cosmici – quale residuo dei “fuochi d'artificio” primordiali. Gamow, Alpher ed Herman vi avevano attribuito un grande ruolo nei loro contributi. Anche in URSS si predisse della radiazione di fondo. Nel 1963-1964, due giovani astronomi russi, uno dei quali Igor D. Novikov (1935-), ne teorizzarono un preciso valore, associandolo però piuttosto alla metagalassia – la regione celeste osservabile – che all'Universo:

This paper is devoted to a computation of the mean density of electromagnetic radiation in the Metagalaxy and its spectral distribution. Comparison of computations with observations can yield information on a number of important problems in cosmology and astrophysics. In the first place, this will make it possible to determine the character of the evolution of galaxies and evaluate the importance of the principal parameters of cosmological theories. Secondly, it will be possible to obtain information on the state of matter at early stages in the expansion of the Metagalaxy. Finally, data on radiation density in the Metagalaxy are important for an analysis of the possible processes transpiring in the interstellar and intergalactic space⁵⁴⁵.

L'articolo poggiava su alcuni assunti: che la costante di Hubble ammontasse a 100 km/s per *Mpc*; che la maggior parte della massa metagalattica fosse concentrata in galassie; che la quantità di materia intergalattica fosse elevata; che nella metagalassia esistesse un alto numero di neutrini; che il *medium* intergalattico fosse trasparente. In base a queste considerazioni, a calcoli legati alle emissioni galattiche e alle ricerche di Gamow, gli autori affermarono che lo spazio metagalattico doveva essere permeato da una radiazione di equilibrio di Planck con temperatura tra 1 e 10°K: « (...) at the present time it should be possible to observe equilibrium Planck radiation with a temperature of 1-10°K (...) Measurements (...) at a frequency $\nu = 2.4 \cdot 10^9$ cps give a temperature $2.3 \pm 0.2^\circ\text{K}$ (...) Additional measurements in this region (preferably on an artificial earth satellite) will assist in final solution of the problem of the correctness of the Gamow theory»⁵⁴⁶. Nonostante le predizioni, la scoperta della radiazione di fondo avvenne per caso⁵⁴⁷. Nel 1963, i radioastronomi Arno A. Penzias (1933-), ebreo di origine tedesca, e Robert W. Wilson (1936-) erano impegnati presso i *Bell Laboratories* del New Jersey, con il compito di costruire e testare un radiometro per radiocomunicazioni. Lo strumento rientrava negli obiettivi dell'*Echo Project*, il primo esperimento

⁵⁴⁴ Comunicazione orale da parte di Halton C. Arp.

⁵⁴⁵ Andrei G. Doroshkevich – Igor D. Novikov, *Mean density of radiation in the metagalaxy and certain problems in relativistic cosmology*, «SPD», IX (1964), 2, pp. 111-113. *Ibidem*, p. 111.

⁵⁴⁶ *Ibidem*, p. 113.

⁵⁴⁷ Racconto ripreso da Singh, *Big Bang*, pp. 462-478.

di comunicazione satellitare passiva, realizzato con palloni sonda utilizzati come riflettori di segnali a microonde. Militarmente, i satelliti avrebbero permesso la localizzazione spaziale accurata di Mosca, favorendo una migliore intercettazione di eventuali missili intercontinentali⁵⁴⁸. Penzias, conscio del fatto che fosse possibile utilizzare una radiogalassia per calibrare la direzione dell'antenna, venne affiancato da Wilson nel 1963. I due progettaronο un'antenna a tromba alta sei metri, che sarebbe servita per rilevare i segnali provenienti dal primo pallone *Echo*, lanciato nel 1960. Poiché in seguito lo Stato intervenne nel progetto mediante finanziamenti adeguati, la *Bell* si ritirò da esso e, con il permesso dei superiori, l'antenna poté essere adibita ad uso radioastronomico. Penzias e Wilson controllarono per prima cosa se fossero presenti interferenze: lo strumento venne puntato verso una zona celeste priva di radiogalassie, ma venne trovato un rumore di fondo che, verificarono i due scienziati, permaneva in qualunque direzione si puntasse la radioantenna. Misurando ad una lunghezza d'onda di 7.4 cm, era stata individuata una temperatura di 7.5°K, laddove essa sarebbe dovuta essere di 3.3. Il disturbo persisteva nonostante l'eliminazione di piccioni che avevano nidificato nell'antenna. L'ipotesi che l'interferenza fosse imputabile al rumore di città vicine venne scartata, dal momento che puntando lo strumento in direzione di New York essa si manteneva pressoché invariata. Penzias e Wilson trascorsero un anno a pulire e controllare l'antenna. Verso la fine del 1964, Penzias partecipò ad una conferenza astronomica a Montreal, ove parlò del problema con il radioastronomo Bernard F. Burke (1928-). Pochi mesi dopo, Burke contattò Penzias per avvertirlo che un gruppo di ricerca di Princeton guidato da Robert H. Dicke (1916-1997), affascinato dal modello del Cosmo pulsante, e Philip J. E. Peebles (1935-) era impegnato in ricerche sulla radiazione di fondo. Con David T. Wilkinson (1935-2002) e altri, a Princeton si stava progettando un radiometro per il rilevamento della radiazione termica ad una lunghezza d'onda di 3 cm. Burke spiegò che l'agognata eco del *Big Bang* poteva già essere stata trovata da Penzias e Wilson. Penzias non perse tempo ed avvertì Dicke dei rilevamenti eseguiti. Con l'eccezione di Peebles, gli scienziati di Princeton si recarono dai due radioastronomi della *Bell*, i quali diedero conferma che il rumore rilevato corrispondeva a 3°K, come Peebles aveva calcolato. Dicke si limitò a constatare: «They've got it»⁵⁴⁹. I due gruppi possedevano ora la teoria e i dati empirici. La notizia venne trasmessa alla comunità scientifica mondiale nel 1965 tramite l'«*Astrophysical Journal*», in un numero del quale comparvero due articoli separati, ma in fila, sul tema. Gli editori posero per primo l'articolo di Dicke e del suo *team* sulla spiegazione teorica della radiazione di fondo⁵⁵⁰. Grazie alla scoperta, gli autori si dissero convinti che l'Universo fosse isotropo e omogeneo, come isotropa e omogenea era la radiazione, ma affermarono l'impossibilità di decisione definitiva tra modello cosmologico aperto e modello chiuso (oscillante). Fuor di dubbio era invece il fatto che l'Universo primordiale fosse stato estremamente caldo. Nel contributo, Penzias e Wilson vennero ringraziati, mentre i nomi di Gamow, Alpher ed Herman non comparvero che nella breve bibliografia finale. Lo stile del contributo di Penzias e Wilson, due tecnici e non astronomi teorici, fu altro: i due si limitarono a pubblicare i dati individuati⁵⁵¹ e conclusero ringraziando Dicke e il suo gruppo. Nemmeno nella loro pubblicazione vi fu menzione – stavolta neanche in bibliografia – di Gamow, Alpher ed Herman. Il «*New York Times*» diede la notizia della scoperta nel maggio del 1965⁵⁵². Il quotidiano non concesse alcuna possibilità ad interpretazioni alternative della radiazione: essa era per forza la traccia del *Big Bang*,

⁵⁴⁸ Cfr. http://en.wikipedia.org/wiki/Echo_satellite

⁵⁴⁹ Mather – Boslough, *The very first light*, p. 50.

⁵⁵⁰ Robert H. Dicke *et alii*, *Cosmic black-body radiation*, «ASPJ», CXLII (1965), 1, pp. 414-419.

⁵⁵¹ Arno A. Penzias – Robert W. Wilson, *A measurement of excess antenna temperature at 4080 Mc/s*, «ASPJ», CXLII (1965), 1, pp. 419-421.

⁵⁵² Walter Sullivan, *Radio waves from space traced to explosion at birth of universe. 'Big bang' theory of Princeton scientists is supported by discovery in communication research*, «The New York Times. International Edition», 22-23 May 1965.

an explosion that gave birth to the universe. These remnants are thought to have originated in the burst of light (...) Such a primordial explosion is embodied in the so-called “big bang” theory of the universe (...) The observations, made by Dr. Arno A. Penzias and Dr. Robert W. Wilson from a hilltop in Holmdel, N.J., were of radio waves that appear to be flying in all directions through the universe (...) these are thought to be remnants of light waves from the primordial flash. The waves, it is believed, were stretched into radio waves by the vast expansion of the universe that has occurred since the explosion and release of the waves from the expanding gas cloud born of the fireball. In a remarkable coincidence, the existence of such waves was predicted at Princeton University at the same time as the Bell scientists were puzzling over an observation they could not explain⁵⁵³.

Nell'articolo comparve un termine particolare per designare la fase primordiale dell'Universo: *fireball*, ossia ‘palla di fuoco’. Fu concessa, per ora, la possibilità di giustificare la radiazione nel contesto del modello ciclico. Nuovi rilevamenti della *CMBR* (*cosmic microwave background radiation*) furono eseguiti negli anni successivi. Se nel 1965 il valore attribuitole ammontava a 3.5°K, esso venne più tardi identificato in 2.7, valore oggi accettato. Dal 1965, i manuali di storia dell'astronomia moderna menzionano la scoperta di Penzias e Wilson, come i giornali fecero allora⁵⁵⁴.



Penzias, in primo piano, Wilson e, sullo sfondo, la loro antenna.

Fonte: http://www.cr.nps.gov/history/online_books/butowsky5/images/astro4k2.jpg

Alla data della scoperta, numerosi protagonisti del dibattito cosmologico novecentesco non c'erano più: Hubble, de Sitter, Eddington, Einstein. Defunto era anche Pio XII, che aveva nutrito un certo interesse per la controversia. Della generazione dei padri dell'Universo in espansione rimaneva però Lemaître, al quale venne data notizia della radiazione in ospedale:

Un jour, alors que Georges Lemaître est alité à l'hôpital, en proie aux douleurs d'une maladie qui ne veut plus le quitter, Odon Godart pénètre dans la chambre. Tout agité, il annonce au Chanoine ce qu'il vient d'avoir l'immense plaisir délire : l'hypothèse du big bang est enfin validée ! « Comment ? ! », s'exclame le chanoine qui se redresse tout à coup dans son lit. « Que dites-vous ? » « Regardez ! », répond Godart en s'asseyant sur le lit, pointant du doigt l'article de l'*Astrophysical Journal* qui donne enfin raison à Lemaître. « Penzias et Wilson ! Ils ont découvert un rayonnement à trois degrés kelvin ! » Lemaître arrache le journal des mains de Godart et se met à le parcourir nerveusement. À chaque phrase, son visage amaigri s'éclaire d'un sourire de plus en plus large. « C'est merveilleux ! » Le Chanoine rabat le journal sur ses jambes, laisse tomber sa tête sur l'oreiller et regarde son assistant dans un sourire ému. « Félicitations, Monseigneur ! », lâche Godart pour dissimuler sa propre émotion, car il sait que cette reconnaissance ressemble à un honneur posthume...⁵⁵⁵.

⁵⁵³ *Ibidem*.

⁵⁵⁴ *In the beginning... bang!*, «Newsweek», 31 May 1965, pp. 42-43; *Whisper from a bang*, «Time», 11 June 1965, pp. 98-100.

⁵⁵⁵ Valérie de Rath – Jean-Luc Léonard – Robert Mayence, *Georges Lemaître, le Père du big bang*, Belgique, Éditions Labor, 1994, p. 121. Virgolette nell'originale.

In mezzo al tripudio rimase l'amarezza di coloro che erano stati privati del giusto riconoscimento: Gamow, Alpher, Herman. Alpher e Herman avrebbero in seguito ricordato:

«By early 1967 Gamow and we had become very perturbed by how our early work continued to be ignored (...) we have derived enormous pleasure from the creative process, considerable pain from lack of appreciation of our work, and some measure of satisfaction and pleasure from realizing that at long last some scientific colleagues view our early contributions as meritorious. It was very pleasant to have a distinguished cosmologist remark to Alpher during one of the early Texas Symposia on Relativistic Astrophysics, "You guys did it all!"»⁵⁵⁶.

Solo ad anni Settanta inoltrati si riconobbe il merito dei tre fisici e si misero in luce anche altri precedenti sulla predizione della *CMBR*, come quello del francese Émile Le Roux, che nel 1955 aveva utilizzato un'antenna per misurare la temperatura della radiazione radio proveniente dallo spazio. Con misurazioni a lunghezza d'onda di 33 cm, Le Roux aveva individuato una temperatura di circa 3°K. Egli ipotizzò che la radiazione provenisse dall'esterno della Via Lattea, ma non pose le sue osservazioni in relazione con le predizioni di Gamow, Alpher e Herman. Utilizzate nella sua dissertazione dottorale in astronomia e pubblicate nel 1956, esse finirono nel dimenticatoio. Anche l'astrofisica sovietica aveva avuto precedenti da fine anni Cinquanta, come quando nel 1957 Tigran A. Shmaonov predisse una temperatura di 4°K per la radiazione dello spazio, mentre Yakov B. Zeldovich (1914-1987) e Rashid A. Sunyaev (1943-) di 20°K.

5.3 Dopo la scoperta della radiazione cosmica di fondo

Dal 1963-1965, lo *Steady State* perse nomi importanti: dopo Sciama, fu la volta di Bondi. Ciononostante, la resistenza anti-*Big Bang* non venne debellata. Alla domanda se la scoperta della radiazione fossile abbia rappresentato un colpo mortale per gli avversari del *Big Bang*, Arp risponde tuttora in maniera negativa, criticando l'odierna mancanza di discussione sulla reale natura della *CMBR*: «They say that the microwave background is the proof for the Big Bang; well, it's ridiculous, because the universal medium has to have a temperature, and pointing out 2.7 degrees is pointing out what the temperature is. I got used to say that Gamow initially calculated 50 degrees. Initially there was some discussion [about the microwave radiation], but not now»⁵⁵⁷. Alcuni avversari del *Big Bang* si chiedevano se detta radiazione fosse davvero un residuo dell'esplosione primordiale o non una radiazione termica generata dal costante flusso energetico proveniente da fonti celesti varie presenti nello spazio⁵⁵⁸. Nel frattempo, Hoyle pensò fosse giunto il momento di modificare il modello stazionario originale. Egli aveva riconosciuto il problema della formazione degli elementi leggeri, elio in particolare – il 30% del totale – nel contesto dello *Steady State*: appellarsi ai soli processi stellari non era sufficiente, perché occorre temperature più elevate, superiori a 10¹⁰°K. Bisognava scegliere: ipotizzare l'esistenza di corpi dotati di super-massa, non ancora osservati, in grado di consentire tale produzione o ammettere che l'origine dell'elio fosse da rintracciarsi in una fase particolarmente calda del Cosmo. L'annuncio dell'abbandono del vecchio modello stazionario venne affidato alle pagine di «Nature»⁵⁵⁹, nelle quali Hoyle ammise che dopo la scoperta delle *quasars* e la conta delle fonti radio, tutto sembrava indicare, sebbene non in modo definitivo, come l'Universo fosse stato più denso in passato che attualmente. Sulle *quasars* e sui loro *redshifts*, egli non volse le spalle all'interpretazione locale: varie osservazioni sembravano dimostrare che le radiogalassie espellevano materiale, ordinariamente nella forma di due getti emergenti dai lati opposti del nucleo. Questo lasciava supporre la violenta e sequenziale divisione di un nucleo galattico in parti ad elevato movimento relativo: «The possibility must be considered that

⁵⁵⁶ Alpher – Herman, *Reflections on early work on 'big bang' cosmology*, p. 34. Virgolette nell'originale.

⁵⁵⁷ Comunicazione orale da parte di Halton C. Arp.

⁵⁵⁸ Arthur M. Wolfe, Geoffrey R. Burbidge, *Discrete source models to explain the microwave background radiation*, «ASPJ», CLVI (1969), 5, pp. 345-371.

⁵⁵⁹ Fred Hoyle, *Recent developments in cosmology*, «Nature», CCVIII (1965), 5006, pp. 111-114.

a cascade process is involved. An initial object in the centre of a galaxy breaks violently into two pieces. Later, each of these pieces breaks violently into two further pieces; and so on. As the cascade develops, and as the objects spread out from the parent galaxy, an approximation to an isotropic situation would then gradually develop»⁵⁶⁰. Secondo Hoyle non era ancora chiaro quale tra le due interpretazioni delle *quasars* fosse corretta: cosmologica o locale? «We have to do with a fifty-fifty situation»⁵⁶¹. In relazione alla radiazione fossile, la situazione sembrava più nitida: essa costituiva realmente il residuo di una fase nella quale il Cosmo era stato più denso, conclusione rafforzata dalla nucleosintesi di elio ed idrogeno e dal meccanismo di formazione delle galassie ellittiche. Ciò non implicava però l'accettazione della singolarità iniziale. La nuova veste che lo Stato Stazionario assunse fu quella di un Universo localmente oscillante: «The universe alternately expands and contracts. Gravitation causes the reversal from expansion to contraction (...) So far as I am aware, such an oscillating model is in satisfactory agreement with all available data»⁵⁶². Durante la contrazione non si produceva una perfetta uniformità della materia: l'esistenza delle galassie e dei loro ammassi permetteva di conservare piccole discrepanze in ogni ciclo. Tali fluttuazioni erano destinate a dare vita ai centri di condensazione attorno ai quali si sarebbero formate le nuove galassie. Non, dunque, perturbazioni casuali: una generazione di galassie poneva i semi per quella successiva e i campi magnetici perduravano tra un ciclo e l'altro. Nel nuovo *Steady State* di Hoyle e Narlikar, l'Universo conservava ancora il campo di creazione, che si applicava però solo a determinate regioni celesti, producendo in tal modo diverse zone di oscillazione: «(...) under certain conditions the creation of matter could fall away in localized region, and that if it did so the region would break into a series of oscillations (...) oscillations of a finite region of an infinite universe (...) they will usually be separated like islands in an ocean: and, like islands, they will be of different sizes and the amplitudes of their oscillations will be different»⁵⁶³. La stampa inglese non si lasciò sfuggire il cambio di opinione da parte di Hoyle: «Britain's most famous astronomer, Professor Fred Hoyle, admits today that his ideas on the origin of the Universe have been wrong for twenty years. This is one of the biggest about-faces ever in science»⁵⁶⁴. Il “voltafaccia” venne da qualcuno concepito come un passo in avanti per uno scienziato accusato un anno prima dal «The Guardian» di aver riportato l'astronomia ai tempi di Newton⁵⁶⁵. Agli *Steady-Staters* – così pensavano i *Big-Bangers* – non rimaneva molto. Hoyle continuava a far leva su un punto debole della teoria del *Big Bang*: l'isotropia della radiazione fossile, che non mostrava traccia di anisotropie (variazioni) come luoghi di fluttuazione della densità materiale alla base della successiva formazione delle galassie. Arp insisteva sull'associazione tra galassie e *quasars*, ma la comunità scientifica internazionale sembrava ignorarlo. Nel 1965, Gamow rappresentò la situazione servendosi del suo personaggio preferito di fantasia, il sig. Tompkins. In uno dei testi che lo vedono protagonista, Tompkins apprende di vivere in un Universo ciclico e, risvegliandosi una notte dopo aver sognato la fine del Mondo, si rallegra di trovarsi ancora nella fase di espansione: «Thank God we are still expanding!»⁵⁶⁶. Una sera, egli si reca all'opera per assistere ad una *pièce* teatrale; vicino a lui è seduto un individuo vestito di nero e con un collare bianco: Lemaître. Inizia la musica:

O, Atome preemordiale!
 All-containeeng Atome!
 Deessolved eento frragments excedeengly small.
 Galaxies forrmeeng,
 Each wiz primal energy!

⁵⁶⁰ *Ibidem*, p. 112.

⁵⁶¹ *Ibidem*.

⁵⁶² *Ibidem*, p. 113.

⁵⁶³ *Ibidem*, p. 114.

⁵⁶⁴ Arthur Smith, *Hoyle says: I was wrong about creation*, «The Daily Mirror», 9 October 1965, p. 2.

⁵⁶⁵ John Maddox, *Back to Newton: Hoyle's theory of the universe*, «The Guardian», 12 June 1965, p. 4.

⁵⁶⁶ George A. Gamow, *Mr Tompkins in paperback*, Cambridge-New York-Melbourne-Madrid-Cape Town-Singapore-São Paulo-Delhi, Cambridge University Press, 2009¹¹, p. 14.

O, rradioactif Atome!
 O, all-containeeng Atome!
 O, Univairrsale Atome—
 Worrk of z' Lorrdd!
 Z' long evolution
 Tells of mighty firreworrks
 Zat ended een ashes and smouldairreeng weesps.
 We stand on z' ceendairres
 Fadeeng suns confronteeng us,
 Attempteeng to rremembairre
 Z' splendeur of z' origine.
 O, Univairrsale Atome—
 Worrk of Z' Lorrdd!⁵⁶⁷.

A questo punto appare sul palco Gamow, che trascorse gli ultimi tre decenni negli Stati Uniti “in vacanza”⁵⁶⁸, ed inizia il canto «gaily and drunkenly»⁵⁶⁹, nel quale si critica l'atomo primordiale:

It was neutrron fluid—neverr
 Prrimal Atom, as you told.
 It is infinite, as everr
 It was infinite of old.
 (...)
 On a limitless pavilion
 In collapse, gas met its fate,
 Yearrs ago (some thousand million)
 Having come to densest state.
 (...)
 All the Space was then rresplendent
 At that crucial point in time.
 Light to matter was trranscendent
 Much as meterr is, to rrhyme.
 (...)
 Forr each ton of radiation
 Then of matterr was an ounce,
 Till the impulse t'warrd inflation
 In that great primeval bounce.
 (...)
 Light by then was slowly palink.
 Hundrred million yearrs go by...
 Matterr, over light prreavailink,
 Is in plentiful supply.
 (...)
 Matterr then began condensink
 (Such are Jeans' hypotheses).
 Giant, gaseous clouds dispensink
 Known as protogalaxies.
 (...)
 Prrotogalaxies were shattered,
 Flying outward through the night.
 Starrs werre formed from them, and scattered
 And the Space was filled with light.
 (...)
 Galaxies arre everr spinnink,
 Starrs will burrn to final sparrk,
 Till ourr univerrse is thinnink
 And is lifeless, cold and darrk⁵⁷⁰.

⁵⁶⁷ *Ibidem*, pp. 57-58.

⁵⁶⁸ *Ibidem*, p. 58.

⁵⁶⁹ *Ibidem*.

Per finire, nello spazio profondo compare dal nulla, tra le galassie splendenti, l'ultimo personaggio, Hoyle:

The universe, by Heaven's decree,
Was never formed in time gone by,
But is, has been, shall ever be—
For so say Bondi, Gold and I.
Stay, O Cosmos, O Cosmos, stay the same!
We the Steady State proclaim!⁵⁷¹.

Terminata la *pièce*, uno scienziato vicino a Tompkins estrae dalla tasca un pezzo di carta, sostenendo che si tratta di un verso composto da un suo collega molto versato in cosmologia:

'Your years of toil,'
Said Ryle to Hoyle,
 'Are wasted years, believe me.
The steady state
Is out of date.
 Unless my eyes deceive me,

My telescope
Has dashed your hope;
 Your tenets are refuted.
Let me be terse:
Our universe
 Grows daily more diluted!'

Said Hoyle, 'You quote
Lemaître, I note,
 And Gamow. Well, forget them!
That errant gang
And their Big Bang—
 Why aid them and abet them?

You see, my friend,
It has no end
 And there was no beginning,
As Bondi, Gold,
And I will hold
 Until our hair is thinning!'

'Not so!' cried Ryle
With rising bile
 And straining at the tether;
'*Far galaxies*
Are, as one sees,
 More tightly packed together!'

'You make me boil!'
Exploded Hoyle,
 His statement rearranging;
'*New matter's born*
Each night and morn.
 The picture is unchanging!'

⁵⁷⁰ *Ibidem*, pp. 59-60.

⁵⁷¹ *Ibidem*, p. 61.

‘Come off it, Hoyle!
 I aim to foil
 You yet’ (The fun commences)
 ‘An in a while,’
 Continued Ryle,
 ‘I’ll bring you to your senses!’⁵⁷².

Scherzi a parte, Alpher, Gamow e Herman presero seriamente il problema della formazione delle galassie. Il loro modello era in pieno accordo con la radiazione cosmica di fondo, ma rimaneva aperto l’interrogativo su che cosa avesse dato origine alle fluttuazioni alla base delle protogalassie: «The question of how protogalaxies may have formed, or to put it more generally, of how structural differentiation occurred in the expanding universe, is clearly a very open one»⁵⁷³. Nel 1967, gli astrofisici sovietici Zeldovich e Novikov confermarono l’unicità interpretativa della radiazione fossile: non il risultato di energia rilasciata da corpi celesti in una determinata fase dell’espansione, né il prodotto di un assorbimento con successiva remissione di energia da parte di polvere nello spazio, bensì il residuo dell’inizio caldo dell’Universo⁵⁷⁴. Altri autori dichiaravano ancora aperta la controversia cosmologica⁵⁷⁵. Qualcuno, infinite, metteva in discussione la stessa interpretazione Doppler-Fizeau del *redshift*⁵⁷⁶. In un’intervista del 1967, Wernher M. M. F. von Braun (1912-1977) asserì che l’avvento dell’era spaziale avrebbe prodotto un ampliamento significativo della conoscenza umana, origini dell’Universo comprese⁵⁷⁷. Entro pochi anni, il dibattito cosmologico vide emergere domande sempre più interessanti: le costanti fisiche erano realmente costanti nel tempo? L’espansione cosmica stava accelerando o rallentando? L’Universo era unico o ne esistevano molti? Come rapportarsi ad antimateria, materia oscura, buchi neri e buchi bianchi⁵⁷⁸? L’idea del multi-verso – universi molteplici – si combinò con quella dell’antimateria e portò all’ipotesi degli anti-universi composti da antimateria. Secondo Whitrow, in base al principio di simmetria non esisteva ragione per pensare che la materia ordinaria dovesse per forza esistere in quantità maggiore dell’antimateria, e perciò

it has been suggested that the primeval universe split into two independent regions which flew apart with high relative speed, one containing matter and the other anti-matter. Moreover, the discovery that parity is not conserved in all reactions has led many physicists to ask whether world-wide symmetry in this respect might be restored by the existence in some other part of the universe of equal amounts of matter of the opposite parity. These ideas cannot be

⁵⁷² *Ibidem*, pp. 63-64. Corsivi e virgolette nell’originale.

⁵⁷³ George A. Gamow – Ralph A. Alpher – Robert C. Herman, *Thermal cosmic radiation and the formation of protogalaxies*, «PNAS(USA)», LVIII (1967), 6, pp. 2179-2186. *Ibidem*, p. 2185.

⁵⁷⁴ Yakov B. Zeldovich – Igor D. Novikov, *The uniqueness of the interpretation of isotropic cosmic radiation with $T = 3^{\circ}\text{K}$* , «SOV(A)», XI (1967), 3, pp. 526-527.

⁵⁷⁵ Y. N. Pariiskii, *On the origin of the blackbody radiation of the universe*, «SOV(A)», XII (1968), 2, pp. 219-224.

⁵⁷⁶ Cfr. S. I. Urbanovich, *The red shift: a different mechanism*, «SOV(A)», XV (1972), 5, pp. 756-759. Il contributo prende in considerazione l’ipotesi che gli atomi responsabili delle linee spettrali, atomi che assorbono e riemettono radiazione, possano essere soggetti ad influenze esterne come quella del plasma e altre. Questa la possibile ragione del *redshift*. Cfr. anche T. Jaakkola – M. Moles – J.-P. Vigier, *Empirical status in cosmology and the problem of the nature of redshifts*, «AN», CCC (1979), 5, pp. 229-238. Secondo gli autori, i dati emersi da esperimenti cosmologici locali e globali di vario genere avrebbero indicato l’assenza di effetti evolutivi cosmici e possono dunque essere esplicitati anche con l’Universo statico euclideo, nel quale il *redshift* non è legato all’espansione siderale.

⁵⁷⁷ Franz Zeithammer, *Eine Idee, deren Zeit gekommen ist... Ein Besuch bei Prof. Dr. Wernher von Braun*, «Kosmos», LXIII (1967), 3, pp. 115-119. *Ibidem*, p. 117.

⁵⁷⁸ Un buco bianco è un oggetto teorizzato nel contesto della relatività generale. Tale entità rappresenterebbe l’ipotetica controparte di un buco nero: poiché le leggi della fisica sono simmetriche rispetto al tempo, si ipotizza che esistano oggetti antitetici ai buchi neri. Mentre un buco nero cattura la materia che entra nel suo campo gravitazionale ma non ne lascia uscire, nemmeno la luce, dai buchi bianchi verrebbe emessa materia e nulla può entrarvi. Cfr. Hans-Jörg Fahr, *Weißer Löcher im Weltall oder der verlängerte Arm der Schöpfung*, «NU», 92 (1975), pp. 120-127. I buchi bianchi vengono qui presentati come piccoli *big bangs* continui nel tempo e per mezzo dei quali verrebbe introdotta nello spazio – il termine utilizzato è «Materieschöpfung» (*ibidem*, p. 127) – materia composta da idrogeno, deuterio, elio. In tal guisa, l’Universo ottiene materia per una nuova generazione di stelle. Sarebbero i buchi neri a convertirsi nel tempo, secondo meccanismi per ora ignoti, in buchi bianchi.

dismissed simply because they are speculative (...) we are confronted with the possibility that the universe as we know it, in which ordinary matter preponderates, may be essentially incomplete (...) it is conceivable that different types of universe may actually interpenetrate one another⁵⁷⁹.

Non era scontato che l'Universo costituisse un sistema unico. Non si dovevano porre limiti aprioristici all'indagine cosmologica: «(...) we must abandon the idea that there is some unique pattern or mould to which the general structure of the physical world inevitably conforms»⁵⁸⁰. Secondo Alfvén, la scoperta dell'antimateria aveva sconvolto filosofi e scienziati. Nel 1932 era stato scoperto il positrone, l'antiparticella dell'elettrone, e grazie agli acceleratori di particelle erano state scoperte anche altre antiparticelle. Dalle antiparticelle potevano formarsi anti-atomi: un positrone e un antiprotone, ad esempio, fornivano un atomo di anti-idrogeno. Generalizzando il ragionamento, erano ipotizzabili un anti-universo e persino un'anti-vita. Recuperando una suggestione di Oskar Klein, Alfvén affermò che lo stato cosmico primordiale poteva essere consistito in una nube gassosa, un plasma di particelle elettriche contenente particelle e antiparticelle. L'origine della nube rimaneva un mistero: «We do not venture to say how the cloud of ambi plasma originated. (For that matter, the big-bang theory does not attempt to explain how the original ylem came into being.) We simply assume the existence of the cloud and go on to show that by gravitation it would begin to contract very slowly»⁵⁸¹. La nube, a densità uniforme, aveva inizialmente un raggio enorme, sì da permettere che particelle e antiparticelle non si scontrassero, cosa che invece accadde quando la nube iniziò a contrarsi riducendosi a pochi miliardi di a.l. Le collisioni tra protoni e antiprotoni rilasciavano energia sottoforma di radiazione; maggiore la contrazione, maggiori il numero delle collisioni e la quantità di radiazione generata. Allorché il raggio raggiunse le dimensioni di un solo miliardo di a.l., la radiazione vinse la gravità ed ebbe inizio l'espansione. In questo modello, l'esplosione primordiale era dovuta all'annichilimento tra particelle e antiparticelle, una spiegazione ritenuta da Alfvén più scientifica rispetto al *Big Bang*, perché in linea con le leggi e con i processi fisici conosciuti: gravità e produzione di radiazione legata all'annichilimento particellare. Alfvén ricordò che la regione celeste osservabile poteva essere attorniata da altre zone. Non era chiaro come si fosse avuta la separazione tra materia e antimateria, né come esse venissero mantenute separate per dare vita a mondi stabili. In ogni caso, la mole di energia radio emessa da *3C 273*, la prima *quasar* osservata, poteva essere forse ricondotta all'annichilimento tra materia e antimateria al suo interno: i getti osservati ai suoi lati sembravano infatti suggerire l'esistenza di esplosioni (annichilimenti esplosivi).

Gli anni Settanta rappresentarono un decennio di affinamento della teoria del *Big Bang*. Vecchi problemi come il destino dell'Universo erano destinati a rimanere aperti, ma almeno la singolarità cosmologica non inquietava più come prima. Nel 1966, Stephen W. Hawking (1942-), matematico, fisico e cosmologo britannico, aveva dimostrato come dal punto di vista matematico niente ne contraddicesse l'esistenza; al contrario: essa era inevitabile nei modelli legati alle equazioni di Einstein. Gli impenetrabili effetti quantistici primordiali avrebbero svolto un ruolo fondamentale solo quando il raggio di curvatura cosmica fu dell'ordine di 10^{-14} cm. L'unica obiezione all'esistenza della singolarità poteva essere di carattere estetico, cosa però di poco conto per la scienza: «The view has been expressed that singularities are so objectionable that if the Einstein equations were to predict their occurrence, this would be a compulsive reason for modifying them. However, the real test of a physical theory is not whether its predicted results are

⁵⁷⁹ Gerald J. Whitrow, *Is the physical universe a self-contained system?*, «The Monist», XLVII (1962), 1, pp. 77-93. *Ibidem*, pp. 90-91.

⁵⁸⁰ *Ibidem*, pp. 92-93.

⁵⁸¹ Hannes O. G. Alfvén, *Antimatter and cosmology*, «SA», 311 (1967), pp. 106-114. *Ibidem*, pp. 108-109.

aesthetically attractive but whether they agree with observation. So far there are no observations which would show that singularities do not occur»⁵⁸².

Il “velo sulla creazione” non era stato eliminato ed era normale trovare nelle pubblicazioni divulgative di quegli anni affermazioni del tipo: «Vor grob 10 Milliarden Jahren war die Materie überall unendlich dicht und verdünnte sich dann explosionsartig. Der „Anfangsmoment“ selbst ist wegen der unendlichen Dichte nicht physikalisch beschreibbar – er gehört also nicht mehr zur Geschichte der Welt – wohl aber der Zustand beliebig kurz danach»⁵⁸³. La stampa continuava a prendere iniziative proprie, utilizzando indistintamente il termine ‘creazione’: «Eine Sekunde nach dem Beginn der Zeit vor 10 Milliarden Jahren war alle Materie des heutigen Kosmos bereits geschaffen»⁵⁸⁴. L’8 gennaio 1974, la «Neue Zürcher Zeitung» intitolò un articolo *Wird durch die moderne Naturwissenschaft eine Creatio ex nihilo nahegelegt?*⁵⁸⁵. Di fronte a prese di posizione del genere, gli *Steady-State* si sentivano ancor più in dovere di combattere il *Big Bang* e modificavano la loro cosmologia per renderla meno contestabile a mezzo di verifiche empiriche come quelle della conta delle sorgenti radio, della radiazione fossile, delle *quasars*⁵⁸⁶. L’interpretazione arpiana delle *quasars*, tra l’altro, venne dichiarata tutt’altro che smentita⁵⁸⁷. Burbidge si chiese *Was there really a Big Bang?*⁵⁸⁸. Il *Big Bang* era stato infatti oggetto di continue modifiche *ad hoc* e non riusciva comunque a spiegare la galassigenesi. Troppo semplice limitarsi a postulare fluttuazioni di densità nella materia primordiale:

Thus these “theories” amount to nothing more than the statement that protogalaxies have a cosmological origin, and their origin cannot be understood (...) At this level therefore these theories are in no better shape than the apparently much more radical view of Ambartsumian or Hoyle and Narlikar who believe that the origin of galaxies is tied closely to the properties of the dense active nuclei and that perhaps the initial states of galaxies were high density states (...) What the debate largely reduces to is that on one side there is an apparent belief by the majority that creation in the distant past is acceptable, but that creation at recent epochs is unthinkable, while on the other it is thought that there is little to choose between the two points of view (...) It is clear that the evolving universe concept gains no support from attempts to understand either the origin of the elements or the origin of galaxies. Was there really a big bang? I believe that the answer clearly must be that we do not know (...) Probably the best argument in favour of a beginning is the general result that the ages of many stars in our galaxy are approximately equal to H^{-1} . Probably the strongest argument against a big bang is that when we come to the universe in total and the large number of complex condensed objects in it, the theory is able to explain so little⁵⁸⁹.

Quanto alle interpretazioni alternative della radiazione fossile, astronomi come Narlikar teorizzarono l’esistenza, nello spazio, di particelle di grafite di dimensioni variabili tra 0.1 e 1 mm in grado di assorbire e riemettere la luce delle galassie distanti. Secondo altri, la *CMBR* rappresentava una radiazione all’infrarosso delle galassie oppure un residuo generato da reazioni termonucleari stellari o dal collasso gravitazionale di oggetti supermassivi, tutti processi in grado di rilasciare grandi quantità di energia assorbita dalla polvere interstellare e riemessa a lunghezze d’onda maggiori⁵⁹⁰. Tentativi di questo genere – «die Entdeckung der kosmischen

⁵⁸² Stephen W. Hawking, *The occurrence of singularities in cosmology*, «Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences», CCXCIV (1966), 1439, pp. 511-521. *Ibidem*, pp. 520-521.

⁵⁸³ Peter Kafka, *Neuere Entwicklungen in der Kosmologie*, «SW», 3 (1968), pp. 64-69. *Ibidem*, p. 65. Virgolette nell’originale.

⁵⁸⁴ Christian Schütze, *Nachrichten vom Anfang der Zeit und vom Ende des Raumes. Radioastronomen erkunden eine Chemie des Weltalls*, «Süddeutsche Zeitung», 27-28 März 1975, p. 11.

⁵⁸⁵ Helmut Hönl, *Wird durch die moderne Naturwissenschaft eine Creatio ex nihilo nahegelegt?*, «Neue Zürcher Zeitung», 8 Januar 1974, p. 13.

⁵⁸⁶ Michael Rowan-Robinson, *Steady state obituary?*, «Nature», CCXL, 5382, p. 439; Thomas Schmidt, *Die isotrope kosmische 3°-Kelvin-Strahlung*, «SW», 4 (1970), pp. 64-88.

⁵⁸⁷ Margaret E. Burbidge *et alii*, *Apparent associations between bright galaxies and quasi-stellar objects*, «ASPJ», CLXX (1971), 1, pp. 233-240.

⁵⁸⁸ Geoffrey R. Burbidge, *Was there really a Big Bang?*, «Nature», CCXXXIII (1971), 5314, pp. 36-40.

⁵⁸⁹ *Ibidem*, p. 40. Virgolette nell’originale.

⁵⁹⁰ Joachim Herrmann, *Zur Entdeckungsgeschichte der kosmischen Hintergrundstrahlung*, «SW», 1, pp. 13-14.

Hintergrundstrahlung kann noch kein endgültiger Beweis für die Richtigkeit jener Theorien sein, die von einer „Urexplosion“ der Universums vor etwa 10 Milliarden Jahren ausgehen»⁵⁹¹ – occupavano però adesso una posizione minore nella comunità scientifica occidentale. A Hoyle, naturalmente, tale constatazione non interessava: «So far as I am aware, there is no rigorous proof showing that the microwave radiation cannot come from discrete sources»⁵⁹². Nel 1973, l'astrofisico propose di valutare l'eventualità che le particelle variassero la loro massa nel corso del tempo: «Our interpretation of the 'origin' of the Universe is that at a certain moment particle masses were zero»⁵⁹³. Ammesso che la massa di una particella fosse determinata dalle interazioni con le altre, l'unica premessa richiesta dalla cosmologia era che le interazioni soddisfacessero l'equazione d'onda di secondo ordine e che non avessero avuto inizio prima del tempo $\tau = 0$. La radiazione emessa dalle particelle al tempo τ possedeva bassa frequenza; poiché le onde elettromagnetiche si propagavano nello spazio piatto senza variazione di frequenza, tale radiazione, osservata attualmente, doveva avere lunghezza d'onda elevata: questa l'origine della radiazione fossile. Se la radiazione di frequenza limitata esisteva già al tempo $\tau = 0$, essa era stata in grado di generare particelle aventi oggi grande massa. Questo inizio graduale delle particelle si sostituiva alla tesi di una loro origine improvvisa – «unacceptably crude»⁵⁹⁴ – e implicava l'esistenza dell'Universo oltre il tempo $\tau = 0$. A questo punto si potevano includere nel modello condizioni fisiche per le quali i campi determinanti le masse delle particelle agivano nel passato e nel futuro, facendo pertanto del momento $\tau = 0$ non un inizio vero e proprio, ma «a somewhat curious sign switch»⁵⁹⁵, un vertice nel cammino delle particelle a partire dal quale i campi di massa sarebbero stati generati. Poiché tali campi venivano generati da un confine nel quale le particelle partivano da massa zero, ci si avvicinava alla tesi di un limite della storia cosmica. Ma si trattava di un limite al di là del quale l'Universo esisteva comunque:

It is natural to ask—If there is a larger Universe 'outside', can we learn anything of its structure? What kind of information could we use to come to grips with such a question? Not astronomical observation in the usual sense, because the zero mass condition provides a barrier to such observations. Perhaps from the structure of physics itself (...) we saw how empirically determined mass differences might arise from conditions at the boundary. By reversing the argument one might hope to use our experimental knowledge of the masses to investigate the boundary, and so hopefully to arrive at some understanding of the 'outside'. Expressing this idea more generally, the physical laws themselves—as we determine them experimentally—may have much to tell us about the nature of a larger Universe⁵⁹⁶.

Arp era ancora impegnato nella battaglia sul *redshift*⁵⁹⁷. Egli riteneva che se si fosse osservata anche solo una galassia con grande *redshift* situata vicino alla Via Lattea, si sarebbe trovato un caso – ne bastava uno – di *redshift* non legato all'espansione cosmica. Concentrandosi sulle *quasars*, lo scienziato affermò che l'unico modo per provare che tali oggetti si trovassero a grande distanza consistesse nel trovarli tutti associati ad altri oggetti per i quali fosse comprovato si trovassero davvero a grande distanza. Si dovevano analizzare le galassie più luminose degli ammassi galattici. Il *redshift* più basso di una *quasar* equivaleva a $z = 0.1$, mentre le galassie fotografabili con i più grandi telescopi raggiungevano magnitudini pari a $z = 0.5-0.8$; era in quest'ultima regione che si dovevano eseguire i controlli. Dallo studio delle 43 *quasars* note all'inizio degli anni Settanta tra $z = 0.5$ e 0.8 , Arp ribadì la tendenza delle radiosorgenti a raggrupparsi vicino alle galassie peculiari. L'analisi aveva rivelato l'esistenza di *quasars* a *redshift* elevato a poca distanza da una galassia

⁵⁹¹ *Ibidem*, p. 14.

⁵⁹² Hoyle, *The origin of the universe*, p. 280.

⁵⁹³ *Ibidem*, p. 282. Virgolette nell'originale.

⁵⁹⁴ *Ibidem*, p. 287.

⁵⁹⁵ *Ibidem*.

⁵⁹⁶ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

⁵⁹⁷ Halton C. Arp, *Evidence for discordant redshifts*, in *The redshift controversy*, edited by Halton C. Arp – George B. Field – John N. Bahcall, Reading (Massachusetts)-London-Amsterdam-Don Mills (Ontario)-Sydney-Tokyo, W. A. Benjamin, 1973, pp. 15-58.

centrale a basso *redshift*. Questo genere di associazione poteva essere accidentale solamente in un caso su cento. La scoperta che alcune *quasars* presentavano uno spettro radio piatto e piccole dimensioni angolari apparenti metteva in crisi la validità universale della relazione *redshift*-distanza. Fra le associazioni individuate da Arp tra radiosorgenti e galassie peculiari v'erano almeno sette *quasars* a piccolo diametro angolare apparente. Le osservazioni su sorgenti radio quasi stellari in vicinanza della Via Lattea sembravano provare l'associazione tra oggetti con alto *redshift* e centri di ammassi galattici vicini: «It is important to note that *different* sets of objects led to the *same* conclusion, namely, that high-redshift objects were associated with nearby low-redshift objects»⁵⁹⁸. Nel corso degli anni, nuove *quasars* erano state trovate nelle vicinanze di galassie deboli. Già in precedenza, Arp aveva mostrato che degli oggetti ad alto *redshift* associati a galassie luminose, le galassie a *redshift* elevato erano legate soprattutto a galassie ellittiche, mentre le *quasars* a galassie a spirale. La relazione delle *quasars* con le galassie peculiari e con quelle a spirale – probabilmente legata a fenomeni di espulsione – riguardava per lo più *quasars* comunemente ritenuti di giovane età con corpi galattici di età diverse. Ancora nel 1971, l'astronomo aveva affermato di aver trovato una linea composta da quattro *quasars* originatesi da una galassia luminosa ed attiva, una prova del fenomeno dell'espulsione di materia dai centri galattici: «(...) like other kinds of radio sources, quasars are also, in fact, ejected from galaxies. The properties of these particular quasars were such as to make their mutual association with the exploding galaxy have less than about one chance in a million of being accidental»⁵⁹⁹. L'elevato *redshift* delle sorgenti dimostrava come esse fossero situate ai confini di un superammasso locale delle dimensioni di 100 *Mpc*. A dire di Arp, altri cosmologi ammettevano una continuità nelle caratteristiche fisiche di *quasars*, galassie compatte, galassie N, galassie di Seyfert, galassie peculiari, galassie normali. Oggetti di particolare interesse per lo scienziato americano erano l'Ammasso della Vergine e di Coma, il Quintetto di Stephan, catene di galassie come *Cen A-NGC 4736-NGC 4038/9*, che si supponevano nate da processi di espulsione, filamenti luminosi che sembravano collegare varie galassie come nel caso di *NGC 772* e *NGC 7603*. Alla luce di tutte le prove empiriche di *redshifts* anomali era opportuna una revisione delle distanze delle galassie e delle *quasars*. Arp era talmente convinto della forza dei suoi dati da lanciare una sfida agli avversari: smentire ogni singola osservazione elencata o dichiararsi pronti a cambiare parere. «In conclusion, it should be remarked that if the material discussed in the preceding pages is wrong it cannot be just slightly wrong or slightly misinterpreted. If this evidence is wrong, it must be massively wrong»⁶⁰⁰.

Sul loro versante, Hoyle e Narlikar cercarono di “adeguare” sempre più le loro proposte alle osservazioni. Nella seconda metà degli anni Settanta, ad esempio, il campo di creazione poteva per Narlikar essere compreso a partire dalla fisica ordinaria: privo di massa, carica e *spin*, esso entrava in azione solo nel momento della creazione di particelle. Quando una particella di una certa energia veniva creata, si generava nel contempo un campo energetico uguale ma di segno negativo, cosicché l'energia totale dell'Universo si conservava immutata⁶⁰¹. Il fatto che il tasso di creazione previsto da Hoyle fosse molto basso non rappresentava un problema, dato che ciò che contava era che la creazione continua di materia fosse esplicabile mediante le leggi naturali note, al contrario di quanto accadeva con la singolarità iniziale del *Big Bang*:

This solution has an advantage over the big-bang models in that there is no singular point where the mathematical and the physical descriptions break down (...) The most fundamental question in cosmology is, 'Where did the matter we see around us originate in the first place?' This point has never been dealt with in big-bang cosmologies, in which, at $t = 0$, there occurs a sudden and fantastic violation of the law of conservation of matter and energy. After $t = 0$ there is no such violation. By ignoring the primary creation event most cosmologists turn a blind eye to the above question. The steady-state theory at least brings this question within the framework of physics⁶⁰².

⁵⁹⁸ *Ibidem*, pp. 26-27. Corsivi nell'originale.

⁵⁹⁹ *Ibidem*, p. 29.

⁶⁰⁰ *Ibidem*, p. 55.

⁶⁰¹ Jayant V. Narlikar, *The structure of the universe*, London-New York, Oxford University Press, 1977, p. 135.

⁶⁰² *Ibidem*, pp. 135-137. Virgolette nell'originale.

La reazione della comunità scientifica internazionale alle critiche degli avversari del *Big Bang* fu la premiazione di Arno Penzias e Robert Wilson con il Nobel per la Fisica nel 1978. Negli anni successivi, Penzias e Wilson furono protagonisti di numerose interviste e contributi sulla radiazione fossile⁶⁰³, la scoperta della quale venne in genere definita l'inizio della cosmologia come scienza empirica⁶⁰⁴. Lo *Steady State* – da Unsöld ironicamente definito “Universo per burocrati”, dato che tutto vi restava sempre uguale, secondo una medesima ed invariabile “normativa”⁶⁰⁵ – rimase appannaggio di un gruppo sempre più ristretto di astronomi.

6. Variazioni sul tema

Nel corso del Novecento, l'immagine dell'esplosione non fu appannaggio della sola cosmologia: geologia, cinema, letteratura e neocatastrofismo vi si confrontarono dando luogo a “variazioni sul tema”.

6.1 La Terra si espande?

Secondo la versione ordinaria della teoria dell'Universo in espansione, sarebbe lo spazio a dilatarsi, non i corpi in esso contenuti. Mossi dall'interrogativo se le costanti fisiche quali la gravità si mantenessero invariate nel tempo e dalla teoria della deriva dei continenti, alcuni scienziati del XX secolo si chiesero se il pianeta Terra stesso non si stesse espandendo. Il tema, già noto nella Germania degli anni Trenta grazie alle ricerche dell'ingegnere Otto C. Hilgenberg (1896-1976), attrasse l'attenzione di astronomi come Jordan, secondo il quale la Terra si stava dilatando a causa della diminuzione secolare dell'intensità gravitazionale. Proprio in virtù della sua espansione la superficie terrestre diede origine a continenti ed oceani⁶⁰⁶. Poiché l'ampliamento era ancora in corso, gli oceani crescevano nel corso dei milioni di anni:

Wenn wir zwei Schrotkugeln im Abstand von einem Zentimeter voneinander aufhängen, so wirkt zwischen ihnen die Schwerkraft oder – physikalisch ausgedrückt – die Newtonsche Gravitations-Anziehungskraft. Diracs Hypothese besagt nun: Wenn wir die Möglichkeit hätten, die beiden im Abstand von einem Zentimeter aufgehängten Kügelchen mehrere Millionen Jahren zu beobachten, dann würden wir feststellen, daß sich ihre wechselseitige Anziehung ganz langsam geringfügig verkleinert (...) Wenn Diracs Überlegung richtig ist, dann muß es in der Tat eine Expansion der Erde geben⁶⁰⁷.

Vero “maestro” dell'ipotesi della Terra in espansione fu, dagli anni Settanta, il geologo australiano Samuel W. Carey (1911-2002). Carey ammetteva di non sapere esattamente perché la Terra si ampliasse, ma si accontentava, per il momento, di constatare il fenomeno⁶⁰⁸. Assunti della teoria dello scienziato erano, tra gli altri, che il pianeta fosse in espansione fin dal principio della sua esistenza e che la gravità potesse indebolirsi con il passare del tempo. Carey cercò di individuare connessioni tra il fenomeno terrestre in questione e la cosmologia. Esaminando la legge di conservazione dell'energia e quella di conservazione del momento, egli decise di privilegiare la seconda, visto e considerato che l'energia può trasformarsi in molteplici modi, ma non così il momento. Cosmologicamente, la posizione più ragionevole consisteva allora nell'ammettere che la somma dell'energia, della materia, della carica e del momento esistenti nell'Universo fosse pari a

⁶⁰³ Cfr. Robert W. Wilson, *The cosmic microwave background radiation*, «Science», 205 (1979), pp. 866-874. In questo contributo Wilson menziona il merito di Gamow, Alpher ed Herman. Arno A. Penzias, *An observational view of the cosmos*, in *Cosmology, history and theology*, pp. 101-112.

⁶⁰⁴ Cfr. Stephen G. Brush, *Die Anfänge der Kosmologie als Wissenschaft*, «SPEK(W)», 10 (1992), pp. 100-107; Johannes Schmid-Burgk, *Die Struktur des Universums*, «SW», 5 (1979), pp. 164-169.

⁶⁰⁵ Albrecht O. J. Unsöld, *Der neue Kosmos*, Berlin-Heidelberg-New York, Springer-Verlag, 1967, p. 315.

⁶⁰⁶ Pascual E. Jordan, *Wird unsere Erde grösser?*, «NU», 82 (1965), pp. 383-391.

⁶⁰⁷ *Ibidem*, pp. 389-390.

⁶⁰⁸ Samuel W. Carey, *The expanding earth*, Amsterdam-Oxford-New York, Elsevier Scientific Publishing, 1976, p. 446.

zero, «a universal null!»⁶⁰⁹. L'energia non poteva esistere senza la materia: anche un singolo fotone che avesse massa a riposo nulla possedeva energia solo in virtù del movimento rispetto alla materia. Posto che l'energia si manifestava sottoforma di materia o come energia potenziale, entità complementari, ogni condensazione materiale sostituiva l'energia cinetica, termica o qualsiasi altra forma energetica. In siffatto sistema, fondato su un universale nullo, perturbazioni infinitamente piccole avrebbero creato piccole quantità di materia disperse nel Cosmo ma bilanciate da quantità altrettanto esigue di energia potenziale. La somma dell'energia sarebbe sempre rimasta pari a zero, qualunque trasformazione fosse avvenuta. Nell'universale nullo, fluttuazioni casuali potevano originare i più e i meno, i positivi e i negativi, la materia e il potenziale: processi, questi, a partire dai quali si generò il Cosmo attuale. Infatti, «even starting from such a universal void, if something could happen, sooner or later it will happen»⁶¹⁰. Allorché la massa totale del Cosmo cresce, controbilanciata dall'energia globale, la nuova materia apparirebbe per Carey in quantità crescente presso i centri di maggior concentrazione di massa, laddove cioè il potenziale energetico della massa sia minimo ed energia e massa si eguagliano. Quanto alla comparsa di nuova materia, «in a mature universe, most matter would enter at the centres of nebulae (...) The problem of zero time and of mirror symmetry across it evaporates in the null model, because zero time must then be pursued back towards the initial infinity, before the appearance of a random perturbation»⁶¹¹. Nei confronti degli scettici, Carey si disse convinto che lo studio dei principi elementari della fisica non fosse ancora completo: la stessa costante di Hubble, ad esempio, poteva variare nel tempo. Ma era davvero saggio introdurre simili ipotesi? «Nor in this connection does Occam's razor intimidate me, for Mother Earth was a complex old lady before Occam had his first shave!»⁶¹², rispondeva lui. Negli anni Ottanta, egli prese posizione contro i 'dogmi' esistenti in geologia e in cosmologia⁶¹³. Carey vedeva con sfavore la teoria del *Big Bang* e riteneva che la legge di Hubble dimostrasse che quanto valeva per la Terra, valeva per l'Universo intero: espansione di volume e aumento di massa procedevano assieme. Il *Big Bang* errava perché ammetteva che tutta la materia esistesse già "dall'inizio"; esso, inoltre, violava il principio di conservazione:

The "Big Bang" (...) is a fiction, a fantasy. Like most models of the universe, it assumes as an axiom that all the matter in the universe existed since initial creation. On what evidence? This is a gratuitous assumption. The "Big Bang" myth must be rejected on even more fundamental grounds. According to this theory, all the matter of the whole universe, the raw material for 100 billion galaxies, appeared instantaneously from the void, from nothing. This transgresses the first axiom of physics, the law of conservation⁶¹⁴.

La singolarità cosmologica rappresentava una rottura con la fisica, perché non poteva essere indagata con le leggi naturali conosciute: «I find this unacceptable. For me, the laws of nature, including the conservation laws, must be universally true»⁶¹⁵. La fisica poteva essere tutelata solo accettando l'idea di un Universo a stato globale nullo. La teoria del *Big Bang*, sosteneva Carey, non reggeva né dal punto di vista teorico, né empiricamente: le "prove" a suo sostegno erano tutto fuorché convincenti. Attribuire la radiazione fossile ad un'esplosione primordiale, per fare un esempio, era arbitrario: quale interpretazione preferirvi? «I suggest that the background radiation is the inevitable expression of what was called Olbers' paradox»⁶¹⁶. Questa la proposta del geologo australiano: le galassie recedono, sicché la loro luce giunge all'osservatore terrestre a lunghezza d'onda sempre maggiore; giunte ad una certa distanza, esse scompaiono dall'orizzonte di

⁶⁰⁹ *Ibidem*, p. 459.

⁶¹⁰ *Ibidem*, p. 459.

⁶¹¹ *Ibidem*, p. 460.

⁶¹² *Ibidem*.

⁶¹³ Samuel W. Carey, *Theories of the earth and universe. A history of dogma in the earth sciences*, Stanford University Press *Theories of the earth and universe. A history of dogma in the earth sciences*, 1988.

⁶¹⁴ *Ibidem*, p. 330. Virgolette nell'originale.

⁶¹⁵ *Ibidem*.

⁶¹⁶ *Ibidem*, p. 332.

osservabilità. L'Universo, di conseguenza, si starebbe "dissolvendo". Ciò, tuttavia, era per Carey legato unicamente ai limiti della strumentazione scientifica: se si fosse avuta una tecnologia in grado di mostrare le galassie nella loro debolezza sempre maggiore, si sarebbe scorto un limite nel quale l'insieme delle galassie in recessione avrebbe manifestato uno spettro continuo in una certa regione delle microonde. Esisterebbe, quindi, una specie di luce continua di Olbers (*Olbers' window*) pervadente il Cosmo intero a lunghezza d'onda uniforme e sottoforma di corpo nero, prossima al limite della rilevabilità radio e a temperatura inferiore ai 3°K. Una radiazione generata da un gruppo di galassie troppo vicine nella direzione osservata per poter essere distinte e analizzate separatamente. In questo modello, il confine assoluto di visibilità dell'Universo è pertanto rappresentato dal punto in cui la recessione galattica assume velocità prossime a quelle della luce, fatto coincidente, sul piano dello spettro, con una lunghezza d'onda tendente all'infinito. Che cosa accada al di là di tale margine non è dato conoscere. Cosmologicamente, la tesi dell'Universo nullo si fondava sull'idea che nello spazio esistessero 'punti nulli' di Hubble-Newton, caratterizzati da una dialettica tra gravità e repulsione: «Newton's and Hubble's laws are *gemini*, essential to each other. Gravity acceleration is independent of the mass of the body accelerated. Similarly, the Hubble rate of recession increase is independent of the mass of the body accelerated»⁶¹⁷. Nuova materia appariva nei summenzionati punti nulli, passando prima o poi oltre la porzione celeste osservabile. Secondo Carey, l'Universo non si espandeva affatto: la recessione delle galassie non era che l'effetto visivo generato dall'ingresso, dalla recessione e dalla continua scomparsa delle galassie al di là del campo visibile: «This steady state is like the steady state of a stretch of a river, which remains perennially unchanged although new water never ceases to enter in balance with old water going on its perennial way»⁶¹⁸. Sulla natura dei punti nulli, egli chiarì:

The Newton-Hubble null is a singular point where the gravity acceleration is zero, but the potential energy of a particle to fall to a galactic center is a maximum. Hence this region is swept clear of matter to maintain the rarest vacuum in the universe. Matter may enter here by random quantum fluctuations, but it does not remain there (...) Because there is no force at the null and hence no acceleration, newly created matter should accumulate there as tenuous gas from which stars are born, seeds of nascent galaxy, destined to grow until its domain reaches its own Newton-Hubble null. So galaxies have a statistical size throughout the universe, a fact hitherto unexplained⁶¹⁹.

Presso i punti nulli, materia ed energia potevano abbandonare il sistema od entrarvi, data la reversibilità delle fluttuazioni quantistiche. In base al modello dell'Universo nullo, la probabilità di fluttuazioni quantistiche generanti nuova materia era generalmente esigua, tranne laddove l'accelerazione gravitazionale fosse prossima allo zero, come nei centri di concentrazione di massa. Per questa ragione, il centro della Terra era protagonista di un'espansione continua. Sulla natura della nuova materia originata dalle fluttuazioni quantistiche, Carey suggerì i *quarks*. Occorreva abbandonare l'idea della materia creata istantaneamente con un singolo atto. Nell'Universo, eterno, si troverebbero stelle e galassie ad ogni possibile stadio evolutivo, dato che da fluttuazioni quantistiche continuerebbero a generarsi materia ed energia. Lo scienziato australiano concepiva il proprio modello come la soluzione ai difetti dello *Steady State* classico, che invocava il nulla come origine della nuova materia; il principio cosmologico perfetto veniva salvaguardato nella maniera più completa in quello che era «the ultimate steady state»⁶²⁰. Per rafforzare la sua proposta, Carey invocò ricerche compiute dalla NASA che dimostravano – sosteneva egli – essere Giove una stella in fase embrionale: accettando che potesse aversi un incremento nella massa dei corpi celesti, si poteva pensare a Giove, Saturno e ad Urano come a pianeti destinati a diventare futuri sistemi solari. Contro la cosmologia tradizionale del *Big Bang*, il geologo sentenziò: «The fugue of this narrative is the recurrent obstruction of progress by creed, be it religious doctrine, the renaissance

⁶¹⁷ *Ibidem*, p. 342. Corsivo nell'originale.

⁶¹⁸ *Ibidem*, p. 343.

⁶¹⁹ *Ibidem*, p. 344.

⁶²⁰ *Ibidem*, p. 350.

straitjacket of Aristotle, or the veto of the contemporary establishment. The greatest thinkers have been blinkered by their beliefs. Creed is the narcosis of vision»⁶²¹.

Per alcuni astronomi del Novecento, non solo la Terra ma anche la Via Lattea si espandeva. Essa stava in effetti crescendo costantemente grazie a nuove particelle provenienti dallo spazio siderale⁶²². La radioastronomia aveva dimostrato che lo spazio tra le stelle non era vuoto; a maggior ragione si doveva presumere che non lo fosse quello tra le galassie. Vicino al piano della Via Lattea esistevano – questo sembravano indicare varie osservazioni – nubi di idrogeno neutro attraversanti il cielo in direzione della Terra alla velocità di centinaia di km/s. Se si fosse provata la provenienza extragalattica di codeste nubi, la quantità di idrogeno situato tra le stelle della Via Lattea si sarebbe ingrandita del 17% nel corso di ogni rotazione galattica, vale a dire un aumento di tre masse solari per anno.

6.2 Il *Big Bang* e il neocatastrofismo

Nella storia della geologia è nota la disputa tra il catastrofismo di Georges C. L. D. Cuvier (1769-1832), per il quale la Terra sarebbe stata interessata da eventi catastrofici di corta durata ma di eccezionale intensità nel corso del tempo, e il gradualismo di James Hutton (1726-1797), secondo cui le variazioni geologiche terrestri dovrebbero imputarsi a mutamenti progressivi accumulatisi nei millenni tramite processi lenti ma continui. Il dibattito si ripropose, per certi versi, nella cosmologia novecentesca⁶²³. Molteplici i possibili legami tra astronomia e neocatastrofismo novecentesco. Con l'avvento di strumenti osservativi sempre più potenti, l'idea che l'Universo fosse un luogo pacifico perse credito: l'astronomia del XXI secolo concepisce lo spazio come luogo violento⁶²⁴, mentre il cinema continua a proporre al pubblico film nei quali la Terra è oggetto di sconvolgimenti naturali, minacce dallo spazio – asteroidi *in primis* – invasioni aliene. Numerosi scienziati ipotizzano oggi che l'estinzione dei dinosauri sia dovuta all'impatto con un meteorite del diametro di 10 km caduto sulla Terra 65 milioni di anni fa. Tra le varie ipotesi sulla formazione della Luna, una afferma che questo satellite si sia staccato dal nostro pianeta per lo scontro, avvenuto miliardi di anni fa, con un corpo celeste delle dimensioni di Marte. Immanuel Velikovsky (1895-1975) costruì un'immagine catastrofica del Sistema Solare, consegnando alle stampe l'opera *Worlds in collision*⁶²⁵. Per Velikovsky, il pianeta Venere sarebbe stato espulso da Giove come corpo cometario in un lontano passato. Transitando vicino alla Terra, Venere ne mutò orbita e asse, originando le catastrofi menzionate nelle mitologie antiche e da alcune religioni. Nel 1951, il film *When worlds collide* pose le basi per permettere allo scontro tra corpi celesti di diventare, gradualmente, un vero e proprio *cult* dei film catastrofici. L'astronomia contemporanea conferma che l'impatto di corpi celesti contro i pianeti non è un evento così improbabile⁶²⁶. Nel luglio del 1994, gli astronomi di tutto il mondo poterono assistere in diretta ad un evento catastrofico che interessò il gigante Giove, ossia l'impatto della cometa Shoemaker-Levy. In *Meteor*, film del 1979, un asteroide minaccia di sterminare l'umanità: Stati Uniti e Unione Sovietica uniscono i loro armamenti, segreti e non, per sventare la minaccia. Sebbene se ne possano osservare varie nelle galassie esterne, l'ultima *supernova* esplosa all'interno della Via Lattea risale al 1604. Siglata *SN 1604*, la stella venne osservata da Johannes Kepler (1571-1630). Gli scienziati sono oggi consapevoli che una simile esplosione in vicinanza della Terra avrebbe effetti apocalittici. Tra cinque miliardi di anni, sarà il Sole stesso a rendersi protagonista di una catastrofe cosmica: diventando una gigante rossa, probabilmente divorerà la

⁶²¹ *Ibidem*, p. 365.

⁶²² Hans-Jörg Fahr, *Nimmt die Milchstraße zu?*, «Kosmos», LXVI (1970), 10, p. 326.

⁶²³ Stephen E. Toulmin, *Historical inference in science: geology as a model for cosmology*, «The Monist», XLVII (1962), 1, pp. 142-158.

⁶²⁴ Giovanni F. Bignami, *L'universo violento*, «Le scienze», 10 (2009), pp. 56-63.

⁶²⁵ Immanuel Velikovsky, *Worlds in collision*, Garden City (NY), Doubleday, 1950.

⁶²⁶ Cfr. Piero Stoppa, *Una collisione tra pianeti*, «Orione», 12 (2009), p. 27.

Terra, che per lungo tempo ha nutrito con il suo calore. Tra gli anni Ottanta e i primi anni del XXI secolo, la cinematografia si è variamente sbizzarrita a martoriare in vari modi il pianeta e l'umanità: dagli asteroidi di *Deep impact* (1998) ed *Armageddon* (1998), ai computer super-intelligenti e nemici dell'uomo della saga *Terminator*, fino ai malvagi alieni di *Independence day* (1996). Retrocedendo al 1968, la Corsa allo spazio suggerì una trama innovativa al regista George A. Romero (1940-). In *Night of the living dead* (1968), i morti tornano in vita e si cibano dei loro simili presumibilmente a causa dell'influenza delle radiazioni emesse da una sonda sperimentale rientrata a terra dal pianeta Venere, allora effettivamente oggetto di studio da parte delle sonde sovietiche *Venera*. La Terra reca tuttora evidenti testimonianze di cataclismi. In Arizona si può osservare il *meteor crater*, cratere da impatto del diametro superiore ad 1 km che si ritiene provocato da un meteorite caduto sul pianeta 50.000 anni fa a 70.000 km/h. Ancora aperto è il dibattito sulla presunta esplosione meteoritica avvenuta a Tunguska (Russia) nel 1908 e la caduta di un bolide a Chelyabinsk (Russia) il 15 febbraio 2013, con un bilancio di 7.000 edifici danneggiati e più di 1.500 feriti, ha rinvigorito l'attenzione di molti scienziati nei confronti del problema degli impatti cosmici.

Nonostante la Guerra Fredda sia terminata, l'opinione pubblica mondiale si confronta tuttora con la devastante eventualità di una guerra mondiale atomica. Secondo alcuni, la teoria del *Big Bang* poté a suo tempo vantare un legame con l'era atomica, estraneo invece allo *Steady State*⁶²⁷. Con l'avvento delle armi nucleari, la similitudine tra origine esplosiva del Cosmo ed esplosione della bomba atomica non passò inosservata. In *The Big Bang never happened*, Lerner afferma che una delle ragioni del successo della teoria in questione fu proprio il clima di terrore atomico della Guerra Fredda:

Gamow's persuasive writing and his use for the analogy to the A-bomb, so vivid to the entire postwar population, made his theory plausible to the lay world of science writers and readers. I grew up in the fifties, and remember how exciting I found his books, which were among those that turned me toward physics and astronomy. Gamow's idea had an immediate appeal to his colleagues in nuclear science as well. With the war against fascism over and the Cold War developing, many of the Manhattan Project scientists abandoned defense work, appalled by the destruction to which their work had been directed⁶²⁸.

Secondo altri autori, non solo l'Universo ma anche la Via Lattea era esplosiva⁶²⁹: i suoi bracci a spirale potevano essere stati espulsi dal nucleo per mezzo di violente e ripetute esplosioni⁶³⁰. Grazie alle missioni spaziali dagli anni Sessanta in poi, i cosmonauti entrarono in contatto diretto con una superficie lunare craterizzata, residuo di un bombardamento costante risalente agli albori della storia del Sistema Solare. Non avendo atmosfera – dunque priva di erosione atmosferica – la Luna presenta un registro degli impatti avvenuti nel corso di miliardi di anni. La percezione delle minacce spaziali non poté che ampliarsi con tali osservazioni⁶³¹. Nella letteratura scientifica divulgativa dagli anni Sessanta in poi, il *Big Bang* finì per essere paragonato ad una bomba. La fuga delle galassie era simile al movimento delle scaglie prodotte dalla detonazione di una bomba: «Damit bietet sich im ganzen ein Bild dar, wie es ein irdischer Beobachter sehen würde, wenn er sich unmittelbar nach der Detonation einer großen Sprengbombe an den Explosionsherd begäbe und die Bombensplitter verfolgte. Die Flugrichtungen aller Teilstücke wären dann von ihm abgewendet»⁶³². Oppure: «Der Weg von Ptolemäus bis Einstein führt vom Bild der Erde als Mittelpunkt der Welt bis zur Vorstellung eines wie eine Bombe berstenden Universums, in dem unser Planet ein

⁶²⁷ Gregory, *Fred Hoyle's universe*, p. 73.

⁶²⁸ Lerner, *The Big Bang never happened*, p. 141.

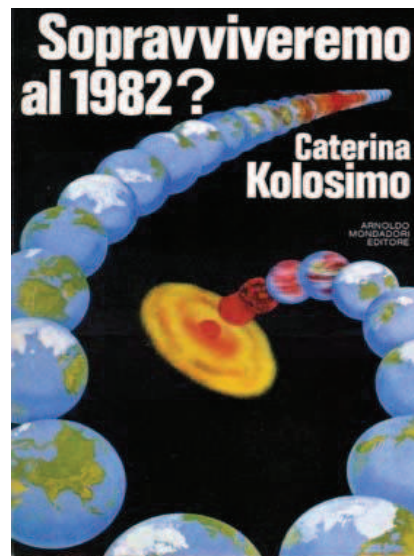
⁶²⁹ Cfr. G. Fugmann, *Explosion im Kern unserer Galaxis*, «SW», 8-9 (1967), p. 203.

⁶³⁰ S. V. M. Clube, *Does our galaxy have a violent history?*, «VA», 22 (1978), pp. 77-118.

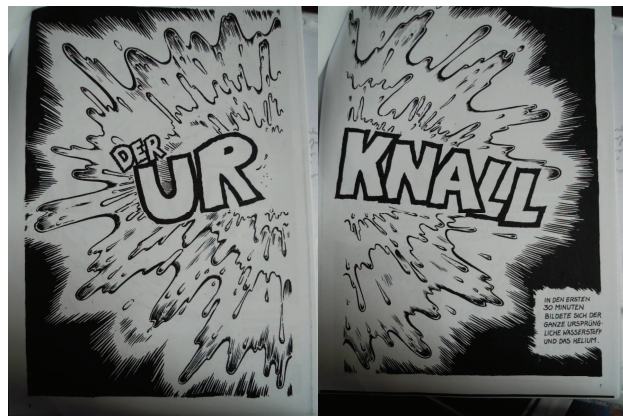
⁶³¹ Erich Krug, *Gefahren aus dem Weltall*, «NU» 67 (1950), pp. 254-260. Ringrazio, per il suggerimento di ricerca, Nicolaas A. Rupke, geologo olandese e storico della scienza.

⁶³² Bagge, *Der Urknall und die Geburt der chemischen Elemente*, p. 287.

unvorstellbar winziges Staubkörnchen ist»⁶³³. E, in tempi più recenti: «Alle Materie des heutigen Universums befand sich in unbekanntem Zustand in einem „Ur-Atom“ unbekannter Grösse an unbekanntem Ort im Raum. Aus irgendwelchen Gründen explodierte es (Ur-Knall) und in ungeheuerlicher Hitze und unvorstellbarem Druck entstand in unterschiedlicher Menge ein Teil der heutigen Elemente. Wie Splitter einer Granate flogen sie nach allen Seiten auseinander (...)»⁶³⁴. Infine: «For some of these cosmologists, the initial explosion of this cosmic ‘grenade’ represents a physical counterpart of the Creation (...)»⁶³⁵. Tutto questo mentre il dibattito neocatastrofista prosegue, nonostante previsioni come le presunte profezie dei Maya sulla fine della Terra siano state irrimediabilmente smentite dal corso degli eventi.



Copertina di un testo neocatastrofista degli anni Ottanta.



Il Big Bang in un'opera divulgativa per ragazzi.

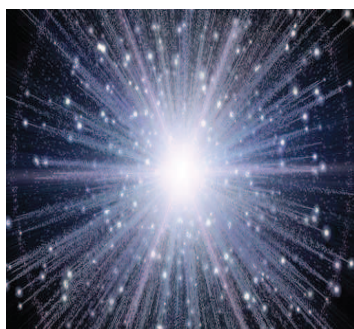
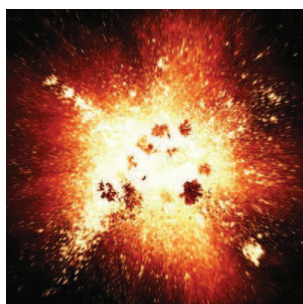
Fonte: Larry Gonick, *Die Geschichte des Universums*, Band 1, Nürnberg, Volksverlag Linden, 1980.

⁶³³ H. Maile, *Das Weltbild von Ptolemäus bis Einstein*, «Orion», II (1947), 7, pp. 317-322. *Ibidem*, p. 322.

⁶³⁴ Jakob Ehrensperger, *Die Expansion des Kosmos. Die Expansion der Erde*, Winterthur, Verlag W. Vogel, p. 14. Virgolette nell'originale.

⁶³⁵ Toulmin, *Historical inference in science*, p. 155. Virgolette nell'originale.

Di seguito, rappresentazioni miste esplosive del *Big Bang*:



6.3 Cosmologia moderna, cinema e narrativa

Viaggi nel tempo, spostamenti in universi paralleli, odissee cosmiche e buchi neri sono temi presenti nei film, telefilm e nella narrativa del XX secolo. Ancor prima della scoperta della radiazione cosmica di fondo, Italo Calvino (1923-1985) compose le *Cosmicomiche*⁶³⁶, testo nel quale *Big Bang* e *Steady State* vengono utilizzati ironicamente. Il protagonista, Qfwfq, racconta che lui e gli “altri” si trovavano una volta riuniti in unico posto, dove «non c’era spazio nemmeno per pigiarci. Ogni punto d’ognuno di noi coincideva con ogni punto di ognuno degli altri in un punto unico che era quello in cui stavamo tutti»⁶³⁷. Tutti riuniti, insomma. V’era anche una donna delle pulizie: all’epoca ne bastava una per l’Universo intero, molto ridotto. Una mansione peraltro inutile, dato che in quel punto non poteva entrare un solo granello di polvere. Vi si trovava però «tutto il materiale che sarebbe poi servito a formare l’universo, smontato e concentrato in maniera che non riuscivi a riconoscere quel che in seguito sarebbe andato a far parte dell’astronomia (...)»⁶³⁸. In quel tempo si stava piuttosto stretti e il protagonista è preso dall’ansia quando pensa che ciò potrebbe un giorno accadere di nuovo (modello pulsante): «(...) a me la teoria che l’universo, dopo aver raggiunto un estremo di rarefazione, tornerà a condensarsi, e che quindi ci toccherà di ritrovarci in quel punto per poi ricominciare, non mi ha mai persuaso. Eppure tanti di noi non fan conto che su quello, continuano a far progetto per quando si sarà di nuovo tutti lì»⁶³⁹. In un altro episodio, Qfwfq ricorda un gioco di infanzia con gli atomi di idrogeno. Giocandoci, di tanto in tanto ne compariva uno nuovo: «Gli atomi di idrogeno li conoscevo uno per uno, e quando ne saltava fuori uno nuovo lo capivo subito. Ai tempi della mia infanzia, per giocare, in tutto l’universo non avevamo altro che atomi d’idrogeno, e non facevamo che giocarci (...) Com’era il nostro gioco? È presto detto. Lo spazio essendo curvo, attorno alla sua curva facevamo correre gli atomi, come delle biglie, e chi

⁶³⁶ Italo Calvino, *Le Cosmicomiche*, Milano, Arnoldo Mondadori, 2009.

⁶³⁷ *Ibidem*, p. 45.

⁶³⁸ *Ibidem*, p. 46.

⁶³⁹ *Ibidem*, p. 47.

mandava più avanti il suo atomo vinceva»⁶⁴⁰. Bisognava fare attenzione a non colpire troppo violentemente un atomo di idrogeno con un altro dello stesso tipo, altrimenti lo scontro avrebbe prodotto il deuterio o l'elio, atomi non adatti al gioco. Quando gli atomi erano finiti, il compagno di giochi di Qfwfq era solito barare: sapendo dove si formavano quelli nuovi, egli li raccoglieva e li nascondeva. Così facendo, non gliene mancavano mai. Un vero magazzino di idrogeno, una riserva utile per «costruirsi un universo per conto suo, nuovo fiammante»⁶⁴¹. Per vendicarsi, Qfwfq costruiva atomi falsi e li metteva laddove sapeva comparivano ogni 250.000.000 di anni. Quando il “baro” si annoiava del gioco perché non riusciva a vincere, i due giocavano a chi lanciava più in alto una galassia.

La teoria dell'Universo in espansione comparve talvolta, a fuor di metafora, in discussioni filosofiche che non avevano a che fare con la cosmologia. In un'opera dedicata alla parola e al silenzio, il teologo tedesco Karl Pflieger (1883-1975) afferma come per il pensatore ticinese Max Picard (1888-1965) la lingua rappresenti un mondo traboccante di essenza, un mondo in continua espansione, un'eccedenza: «Ja, eine Welt ist sie, eine geistige Welt, die wie das äußere Universum in ständiger Expansion zu sein scheint»⁶⁴².

Anche in qualche film la teoria dell'Universo in espansione venne chiamata in causa. In *Io e Annie* (1977), di Woody Allen, Allen interpreta Alvy Singer, comico che narra le vicende della tormentata storia d'amore con Annie. Nella scena di apertura, Alvy si ricorda di quando, bambino, andò dallo psicologo perché depresso dall'idea che l'Universo si stesse espandendo e dunque – pensava lui – sgretolando:

Madre: Il bambino è depresso: improvvisamente non riesce più a far niente.

Psicologo: Perché sei depresso Alvy?

Madre: Dillo al dott. Fleker... è per qualcosa che ha letto!

Psicologo: Qualcosa che ha letto?

Alvy: L'universo si sta dilatando...

Psicologo: L'universo si sta dilatando???

Alvy: Beh, l'universo e tutto si sta dilatando. Questo significa che un bel giorno scoppierà e allora quel giorno sarà la fine di tutto.

Madre: Ma sono affari tuoi questi?!? Ha smesso anche di fare i compiti.

Alvy: A che scopo farli?

Madre: Ma che cosa c'entra l'universo con i compiti? Tu sei qui a Brooklyn e Brooklyn non si sta dilatando!

Psicologo: Non si dilaterà per miliardi e miliardi di anni, e noi di qui ad allora dobbiamo cercare di goodercela!.

7. Le anisotropie della radiazione fossile e la teoria del *Big Bang* oggi

7.1 COBE

In un sondaggio del 1980, su 308 intervistati il 69% era favorevole al *Big Bang* e solo il 2% allo *Steady State*; il 7% era contro il *Big Bang*, il 91% contro lo *Steady State*⁶⁴³. Hoyle riteneva di essere stato derubato dai fisici, che al posto di parlare di un campo di creazione parevano ammettere la stessa cosa, solo denominandola ‘falso vuoto’. Il bosone X, in particolare, gli sembrava fin troppo simile alla sua intuizione: dotato di una densità energetica negativa, esso produceva, alla stregua del campo di creazione, le componenti barioniche della materia⁶⁴⁴. A suo dire, i *Big-Bangers* stavano inoltre continuando a barare sui dati, mentendo ad esempio in relazione alla radiazione fossile, la quale per Hoyle si formò solo dopo la nascita della galassie, non prima. Occorreva perciò rivalutare

⁶⁴⁰ *Ibidem*, p. 63.

⁶⁴¹ *Ibidem*, p. 65.

⁶⁴² Karl Pflieger, *Kundschafter der Existenztiefe*, Frankfurt am Main, Verlag Josef Knecht-Carolusdruckerei, 1959, p. 80.

⁶⁴³ Kragh, *Cosmology and controversy*, p. 379.

⁶⁴⁴ Hoyle, *Frontiers in cosmology*, p. 103.

e sottoporre a nuovo giudizio i presunti sviluppi cosmologici avutisi dal 1965 in poi. Da vent'anni ormai la teoria del *Big Bang* viveva una situazione di stallo:

Yet I think most young students of cosmology today, if they were asked to explain their main reasons for believing in big-bang cosmology, would cite first the existence of the microwave background, and second the helium-deuterium argument (...) In other words, the strongest support for big-bang cosmology would be seen to come from developments of the mid-1960s, not from the truly immense amount of research in cosmology which has taken place since then (...) the point is that 15 to 20 years of intense research has been largely arid. This does not seem to me the hallmark of a correct theory⁶⁴⁵.

Nel 1982, la «Bild der Wissenschaft» pubblicò un articolo emblematicamente intitolato «Gegen Fred Hoyle gibt es keine Siege»⁶⁴⁶. Tra le accuse hoyleiane al mondo scientifico, una riguardava il fatto che lo *Steady State* non aveva ricevuto l'appoggio ufficiale della scienza perché proposto da astronomi che non occupavano nessuna posizione privilegiata⁶⁴⁷. Hoyle chiamò nuovamente in causa anche il pregiudizio teologico contro lo Stato Stazionario: «Persönlich glaube ich, daß die Abneigung auch religiösen Ursprungs war. In ihrer emotionalen Einstellung zum Universum sind die meisten Wissenschaftler religiöse Fundamentalisten. Die Befürchtung, daß die erste Seite der Genesis, die Erschaffung der Welt nicht mehr gelten soll, spielte wohl eine große Rolle»⁶⁴⁸. Se gli *Steady-Staters* avevano commesso uno sbaglio, ciò era consistito nella spiegazione scorretta di parte dei dati astronomici empirici, a cominciare dalla radiazione fossile. Uno degli errori risiedeva nell'aver pensato che tutte le particelle disseminate nello spazio avessero forma sferica. Se se ne assumeva una forma ad ago, appuntita, la *CMBR* poteva essere spiegata pure al di fuori della cosmologia standard.

La teoria del *Big Bang*, nel frattempo, continuava ad essere oggetto di approfondimenti. All'inizio degli anni Ottanta, essa ottenne aggiunte come l'inflazione cosmologica⁶⁴⁹, che prevedeva che nelle prime fasi di vita l'Universo si fosse espanso di circa 10^{50} volte. L'inflazione, riconducibile alla pressione negativa del vuoto, poteva implicare che l'Universo osservato non fosse che una parte del complesso celeste⁶⁵⁰. I calcoli fornivano all'epoca un limite di conoscibilità della storia cosmica equivalente a 10^{-45} – 10^{-43} s dopo il *Big Bang*. Più oltre le equazioni relativistiche non potevano procedere. L'inflazione terminò dopo 10^{-35} s. Grazie all'espansione rapida, le variazioni nella densità materiale vennero ampliate e le regioni a concentrazione maggiore poterono dar luogo alle galassie. L'inflazione risolse il problema della piatezza: dato il veloce aumento delle dimensioni, l'Universo, seppur curvo, forniva l'impressione di essere piatto. Nemmeno la questione dell'omogeneità – cioè il fatto che i cosmologi scorgessero somiglianze notevoli in direzioni opposte del cielo, separate da miliardi di a. l. – rappresentava più un problema: se le regioni ora lontane fossero state molto vicine prima dell'inizio dell'inflazione, si poteva ben comprendere come mai si assomigliassero tanto. Successi a parte, i protagonisti del *Big Bang* erano consci delle difficoltà ancora irrisolte. Tale modello rimaneva però il più efficace disponibile: «The big-bang model is not without its own difficulties, but it offers fewer difficulties than other models and continues to provide a most useful basis for cosmological research. It would be presumptive to propose that the model in its present form is the last word, but certainly Sir Fred's critique is less than useful»⁶⁵¹. Secondo pareri più ottimistici, la teoria del *Big Bang* stava vivendo un autentico momento di gloria negli anni Ottanta: «La majorité des cosmologistes pensent maintenant que

⁶⁴⁵ *Ibidem*, p. 105.

⁶⁴⁶ Thiagar Devendran, *Gegen Fred Hoyle gibt es keine Siege*, «BW», 1 (1982), pp. 49-54.

⁶⁴⁷ *Ibidem*, p. 52.

⁶⁴⁸ *Ibidem*.

⁶⁴⁹ Alan H. Guth, *Inflationary universe: a possible solution to the horizon and flatness problems*, «PR», XXIII (1981), 1, pp. 347-356.

⁶⁵⁰ Alan H. Guth – Paul J. Steinhardt, *Das inflationäre Universum*, «SPEK(W)», 7 (1984), pp. 80-94.

⁶⁵¹ Ralph A. Alpher – Robert C. Herman, *In the beginning*, «The Sciences», 23 April 1983, p. 2.

l'Univers a commencé son existence par une énorme explosion (...) le Big Bang est devenu le « paradigme » de la cosmologie moderne, une théorie dans le contexte de laquelle les travaux théoriques sont conçus et les nouvelles observations sont planifiées»⁶⁵². La situazione fu efficacemente riassunta nel passaggio di un articolo astronomico del 1980:

Bei der Planck-Zeit, das heißt 10^{-43} Sekunden nach dem Urknall, ist die Grenze unserer gegenwärtigen Beschreibungsmöglichkeiten erreicht. Die Größe des Gebietes, in dem Teile miteinander verknüpft sind, ist kleiner als die Compton-Wellenlänge der gesamten Masse des Universums. Quantenmechanische Fluktuationen beherrschen das Bild und führen dazu, daß die gewohnte Interpretation von Raum und Zeit versagt, wenn man weiter zurückrechnen will. Sicher würde sich manches Rätsel des Universums lösen, wenn man die Zeit vor der Planck-Zeit verstünde, aber das wird wohl erst in ferner Zukunft im Rahmen einer neuen physikalischen Theorie möglich sein, die die Allgemeine Relativitätstheorie und die Quantenmechanik vereint. Die Kosmologen deuten die Planck-Zeit vorläufig als den Augenblick der Entstehung des Universums und lassen offen, ob es davor eine Entwicklungsphase gab⁶⁵³.

La narrazione dell'evoluzione dell'Universo fase per fase, era per era – quantica, inflattiva, di disaccoppiamento, fotonica, leptonica, della sintesi elementare, della materia – era divenuta una pratica consolidata nelle riviste scientifiche occidentali e sovietiche. Molti anni erano passati dal tempo a cui risaliva l'aneddoto raccontato dal fisico inglese Paul C. W. Davies (1946-):

When I was a student (...) I well remember attending a lecture on cosmology in 1968. The professor finished by reviewing the big-bang theory in the light of the discovery of the background heat radiation. "Some theoreticians have given an account of the chemical composition of the universe based on the nuclear processes that occurred during the first three minutes after the big bang," he related with a smile. Everyone in the audience laughed uproariously. It seemed absurdly ambitious to try to describe the state of the universe just moments after it had come into existence. Even the seventeenth-century archbishop James Ussher, whose study of the minutiae of biblical chronology led him to declare that the universe was created on October 23, 4004 B. C., did not have the temerity to catalog the precise sequence of events during the first three minutes⁶⁵⁴.

All'inflazione si unì il multi-verso, confluendo nell'ipotesi di un'espansione esponenziale che si sarebbe protratta in numerose parti dell'Universo, immaginato alla stregua di un un Mondo "a bolle" in grado di auto-riprodursi generando zone diverse, ampie ed indipendenti. Parallelamente, l'attenzione dei fisici e degli astronomi venne attirata dalla teoria delle stringhe⁶⁵⁵ e dall'ipotesi, risalente agli anni Settanta, della nascita dell'Universo da una fluttuazione quantistica del vuoto⁶⁵⁶. Nel 1983, Stephen Hawking e James B. Hartle (1939-) proposero il modello di Universo senza contorno. In virtù dell'introduzione di un tempo curvo, la singolarità veniva eliminata e si ripristinava un'elevata simmetria. Dal punto di vista fisico, la proposta si basava sulla funzione d'onda dell'effetto tunnel, tipico nel regno quantistico. Nella fisica classica vi sono due possibili comportamenti per una particella al cospetto di una barriera di potenziale: o l'energia particellare è bassa e la particella rimane intrappolata, oppure l'energia è alta e la particella supera la barriera. Nella meccanica quantistica sussiste sempre la possibilità che la particella possa attraversare il potenziale per effetto tunnel. Essendo tale attraversamento un fenomeno non locale, non è possibile attribuirvi una durata; detto fenomeno si configura piuttosto come una transizione quantistica a tempo immaginario. L'Universo guidato da siffatta funzione d'onda poteva essere nato, suggerivano Hawking ed Hartle, dal vuoto quantistico per effetto tunnel mediante una rottura di simmetria. Il *Big Bang*, dunque, veniva inteso alla stregua di una "nucleazione" dal vuoto. Proprio Hawking, che anni prima l'aveva dichiarata inevitabile stando alle equazioni relativistiche,

⁶⁵² Trinh X. Thuan, *Le Big Bang aujourd'hui*, «La Recherche», xv (1984), 151, pp. 34-45. *Ibidem*, p. 34. Virgolette nell'originale.

⁶⁵³ John D. Barrow – Joseph I. Silk, *Die Struktur des Universums*, «SW», 6 (1980), pp. 79-89.

⁶⁵⁴ Paul C. W. Davies, *The last three minutes. Conjectures about the ultimate fate of the universe*, New York, Basic Books, 1994, pp. IX-X. Virgolette nell'originale.

⁶⁵⁵ Cfr. Alexander Vilenkin, *Kosmische Strings*, «SPEK(W)», 2 (1988), pp. 94-100.

⁶⁵⁶ Edward P. Tryon, *Is the universe a vacuum fluctuation?*, «Nature», CCXLVI (1973), 5433, pp. 396-397.

affermava adesso che la meccanica quantistica permetteva di rimuovere la singolarità⁶⁵⁷. Il Cosmo poteva essere ciclico, ma non esisteva un'autentica singolarità al principio di ogni ciclo.

Per i *Big-Bangers* rimaneva ora il problema più urgente da risolvere: trovare le anisotropie che permisero la formazione delle galassie. La radiazione fossile ebbe origine quando l'Universo aveva 300.000 anni: se in quel momento fossero esistite variazioni di densità, queste dovevano essere rimaste impresse nella radiazione medesima. Il motivo era semplice: la radiazione proveniente dai luoghi a maggior densità doveva aver affrontato uno sforzo superiore alla media a causa della maggior gravità ivi presente, acquisendo perciò una lunghezza d'onda maggiore⁶⁵⁸. Nel 1967, Rainer K. Sachs (1932-) e Arthur M. Wolfe (1939-) affermarono che le irregolarità esistenti nella *CMBR* erano legate al *redshift* gravitazionale generato sui fotoni nel momento del disaccoppiamento, quando cioè la materia si separò dalla radiazione e fu libera di muoversi nel Cosmo, accelerando per effetto della gravità⁶⁵⁹. Ma, lasciando stare le diverse proposte interpretative delle anisotropie, bisognava anzitutto dimostrare che queste ultime esistessero. Tra i fisici interessati alla ricerca, vi erano George F. Smoot (1945-), destinato al Nobel per la Fisica nel 2006 con John C. Mather (1946-) proprio per la scoperta delle anisotropie. Entro gli anni Settanta, numerosi esperimenti con palloni aerostatici erano stati tentati, ma nessuno aveva rilevato le attese fluttuazioni. Smoot ebbe l'idea di porre un rilevatore di microonde a bordo di un aereo da ricognizione *Lockheed Martin U-2*, prototipo utilizzato per le missioni di spionaggio durante la Guerra Fredda. Nel 1976, il piano condusse in effetti alla scoperta di fluttuazioni, ma si trattò di un falso allarme: la radiazione proveniente da una metà del cielo aveva lunghezza d'onda di un millesimo superiore a quella dell'altra metà a cagione del moto rotatorio della Terra e dell'effetto Doppler generato dal movimento combinato della Terra attorno al Sole, del Sole nella Via Lattea e della Via Lattea medesima. L'unica possibilità era inviare un rilevatore direttamente nello spazio. Negli anni Settanta, la NASA lavorava ai satelliti *Explorer* e richiese a tal scopo la consulenza di tecnici e astronomi. Due gruppi di scienziati, uno di Berkeley tra cui Smoot, e l'altro del *Jet Propulsion Laboratory* di Pasadena tra cui Mather, presentarono una proposta di collaborazione all'ente spaziale americano. Interessata a prendere parte alla disputa cosmologica – era ancora in corso la Guerra Fredda e l'Urss avrebbe potuto avere la propria rivincita spaziale trovando per prima le anisotropie – dal 1976 la NASA finanziò il progetto *COBE* (*Cosmic Background Explorer*), il primo satellite della NASA finalizzato alla sola ricerca astronomica. Lo strumento sarebbe costato 160 milioni di dollari⁶⁶⁰. Il primo luglio 1983, l'Unione Sovietica anticipò gli Stati Uniti, lanciando *Relikt-1* a bordo del satellite *Prognoz 9*. Il rilevatore ricercò fluttuazioni nella radiazione fossile a lunghezza d'onda di 8 mm, ampiezza troppo elevata per sperare di trovarle. *Relikt* trovò sì una forma di anisotropia, ma era legata all'eccessiva sensibilità dell'antenna rispetto alla Luna. Dopo aver eliminato le interferenze lunari, gli astrofisici russi elaborarono una mappa celeste contenente, a loro dire, le prime testimonianze delle anisotropie. Anni dopo, Mather affermò che i rilevamenti sovietici erano fin troppo diversi da quelli ottenuti dal più preciso *COBE* e che inoltre non erano mai stati confermati ufficialmente⁶⁶¹. Patrocinato dall'Istituto di Ricerca Spaziale dell'Accademia delle Scienze dell'Unione Sovietica, l'esperimento utilizzò un radiometro non sufficientemente preciso per le osservazioni multi-frequenziali. La volta celeste venne osservata nel corso di sei mesi a risoluzione angolare di 5,5° e a temperatura di 0,6 mK (microKelvin). Si tenne conto del flusso di microonde galattico nonché del dipolo (momento dipolare) della radiazione

⁶⁵⁷ Stephen W. Hawking, *The quantum mechanics of the universe*, in *Large-scale structure of the universe, cosmology and fundamental physics. Proceedings of the first ESO/CERN Symposium, held 21-25 November 1983 at CERN, Geneva*, edited by Giancarlo Setti – L. van Hove, Garching-Geneva, European Southern Observatory, 1984, pp. 415-422.

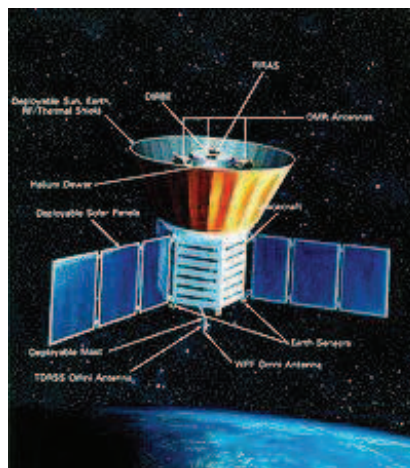
⁶⁵⁸ Singh, *Big Bang*, p. 488.

⁶⁵⁹ Rainer K. Sachs – Arthur M. Wolfe, *Perturbations of a cosmological model and angular variations of the microwave background*, «ASPJ», CXLVII (1967), 73, pp. 73-90.

⁶⁶⁰ David Lindley, *COBE starts its search for galactic fingerprints*, «Nature», CCCXLII (1989), 6248, p. 329.

⁶⁶¹ *Ibidem*, p. 182.

fossile. Tra i 17 e i 95 mK si rilevò la presenza di un momento quadrupolare. Nel 1986, l'Unione Sovietica annunciò di voler portare avanti le ricerche con *Relikt-2*, che si sarebbe avvalso di una strumentazione migliore e il cui lancio fu previsto per il 1993-1994⁶⁶². La mancanza di fondi e il crollo sovietico lo impedirono. Fu *COBE*, che ottenne il via libera nel 1982, a prendere il largo. Il progetto finale comprendeva tre rilevatori: *DIRBE* (*Diffuse Infrared Background Experiment*), *FIRAS* (*Far Infrared Absolute Spectrophotometer*), *DMR* (*Differential Microwave Radiometer*). *DMR* era il rilevatore delle anisotropie destinato ad analizzare i campi della radiazione proveniente da due direzioni opposte. Mentre si stava ultimando la costruzione di *COBE*, la mattina del 28 gennaio 1986 lo *space shuttle Challenger* esplose in diretta televisiva, causando la morte dell'equipaggio. Per due anni, la NASA interruppe tutte le missioni spaziali. Di fronte alla tragedia e al cordoglio internazionale, *COBE* passò in secondo piano nella lista delle missioni da riprendere in futuro. Passato lo sgomento, per non rinunciare al lancio i responsabili del satellite si rivolsero ai tecnici dei missili delta, che offrirono un missile per *COBE*, che però dovette essere ridotto in peso e dimensioni. Lo strumento doveva essere pronto entro tre anni: la prima data utile – e presumibilmente l'unica – sarebbe stata quella del 1989. Grazie ad un lavoro lungo, faticoso e straordinario del suo *team*, alle 6:34 del 18 novembre 1989 *COBE* venne lanciato a bordo del missile delta 189 dal *Western Space and Missile Center* della *Vandenberg Air Force Base* della California⁶⁶³.



COBE.

Fonte: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/78/Cobe.jpg/200px-Cobe.jpg>

Alpher ed Herman vennero invitati al lancio, ed ebbero l'onore di toccare l'ogiva del missile prima del decollo. L'analisi dei dati e l'individuazione di eventuali variazioni nella radiazione fossile avrebbe richiesto tempo: *DMR* poteva occuparsi della radiazione proveniente da due piccole porzioni di cielo distanti 60°, ma per misurare quella dell'intera volta celeste sarebbero servite centinaia di orbite attorno alla Terra. Il primo esame, approssimativo, fu completato entro l'aprile del 1990 e portò brutte notizie: non una singola variazione dell'ordine di una parte su 3.000 né, successivamente, di una parte su 10.000. Evitando conclusioni affrettate, gli scienziati decisero di prendere tempo e proseguire l'analisi.

⁶⁶² Cfr. <http://en.wikipedia.org/wiki/RELIKT-1>; Igor A. Strukov – D. P. Skulachev, *Deep-space measurements of the microwave background anisotropy: first results of the Relikt experiment*, «Soviet Astronomy Letters», x (1984), 1, pp. 1-4; Igor A. Strukov *et alii*, *Anisotropy of relic radiation in the RELIKT-1 experiment and parameters of grand unification*, «Physics Letters B», CCCXV (1993), 1-2, pp. 198-202.

⁶⁶³ Ancor prima del lancio, il "dramma" era chiaro: «Cosmologists are guaranteed to get something to think about, especially from the microwave experiment: if COBE finds the long-sought irregularities, they will at last have some numbers to put into their theories; if it finds nothing, they will need some new theories». Lindley, *COBE starts its search for galactic fingerprints*, p. 329.

Nel frattempo, la comunità scientifica internazionale non era rimasta a guardare. Nel 1988 si era tenuto a Baltimora (Stati Uniti) la XX Assemblea Generale dell'Unione Astronomica Internazionale. Il *Big Bang* nella sua versione più aggiornata fu uno degli oggetti principali della discussione⁶⁶⁴. Al cospetto di astronomi sovietici come Novikov venne menzionato l'esperimento *Relikt*⁶⁶⁵; i progressi nella ricerca delle anisotropie erano allora fermi ai risultati da esso ottenuti. Gli scienziati convenuti a Baltimora si trovarono sostanzialmente d'accordo nel ritenere insufficienti i dati raccolti. Dal 19 al 23 giugno 1989, si tenne a L'Aquila, in Italia, un convegno internazionale sulla radiazione cosmica di fondo a microonde⁶⁶⁶. La mappa sovietica elaborata da *Relikt* finse da simbolo rappresentativo dell'evento. Tra gli ospiti, Joseph I. Silk (1942-), George Smoot, David Wilkinson, Rashid Sunyaev, James Peebles, David Sciamia. A L'Aquila non si lasciò spazio alcuno ai dubbi sulla natura della *CMBR*: non poteva essere che il residuo del *Big Bang* e lo stesso convegno, affermano gli atti, era stato organizzato per avere l'occasione «to reminisce about the early days of the “fireball”»⁶⁶⁷. Sciamia disse che l'importanza della scoperta della radiazione fossile fu tale «that it makes one wonder what cosmologists were doing before 1965»⁶⁶⁸. Il modello di Universo primordiale caldo era fuor di dubbio. L'unico punto critico risiedeva nell'assenza di una teoria della gravità per studiare le fasi primordiali del Cosmo. Wilkinson e Peebles parlarono dei meriti di Gamow, Alpher ed Herman⁶⁶⁹. Igor Strukov presentò il progetto di *Relikt-2*⁶⁷⁰. Quanto a predizioni sulla cosmologia futura, Smoot affermò che tra le poche cose certe v'era il fatto che da lì a 25 anni di teorie come lo *Steady State* non si sarebbe conservato nemmeno più il ricordo⁶⁷¹.

A proposito dello *Steady State*, da anni Arp se n'era andato da Caltech, dove il comitato di gestione del tempo osservativo del telescopio di Monte Palomar lo aveva escluso dalla lista degli aventi diritto nel 1983. Egli riparò a Garching bei München, presso il *Max Planck Institut für Astronomie*. Gli avversari del *Big Bang* ritrovarono uno slancio di entusiasmo a causa dell'iniziale incapacità di *COBE* di individuare le anisotropie ricercate: la radiazione fossile sembrava più isotropa che mai⁶⁷². L'unica fluttuazione identificata continuava ad essere quella dipolare, spuria; per la spiegazione della formazione delle grandi strutture servivano le quadrupolari⁶⁷³. Alla fine degli anni Ottanta, l'ipotesi di Hoyle e colleghi relativa alle particelle di grafite spaziale riuscì anche a guadagnarsi la copertina di talune riviste scientifiche⁶⁷⁴. La *CMBR* si sarebbe formata successivamente alle galassie: erano state le particelle di grafite ad aver assorbito la luce delle stelle e ad averla poi riemessa sottoforma di radiazione termica. L'origine della grafite spaziale, a sua volta, poteva attribuirsi alle *supernovae*, produttrici di ferro per antonomasia. Per la maggior parte degli scienziati, si trattava comunque di proposte bizzarre. Nel 1990, «Nature» si giustificò con i suoi lettori per aver concesso spazio alla pubblicazione di articoli di Arp, Hoyle, Burbidge, Narlikar

⁶⁶⁴ *Transactions of the International Astronomical Union. Vol. XXA. Reports on astronomy*, edited by Jean-Pierre Swings, Dordrecht-Boston-London, Kluwer Academic Publishers, 1988.

⁶⁶⁵ *Ibidem*, p. 661.

⁶⁶⁶ *Discovery of the 3°K radiation*, in *The cosmic microwave background: 25 years later. Proceedings of a meeting on 'The cosmic microwave background: 25 years later', held in L'Aquila, Italy, June 19-23 1989*, edited by Nazzeno Mandolesi – Nicola Vittorio, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1990.

⁶⁶⁷ *Ibidem*, p. XXIII. Virgolette nell'originale.

⁶⁶⁸ Dennis W. Sciamia, *The impact of the CMB discovery on theoretical cosmology*, in *The cosmic microwave background: 25 years later*, pp. 1-15. *Ibidem*, p. 1.

⁶⁶⁹ David T. Wilkinson – James P. E. Peebles, *Discovery of the 3°K radiation*, in *The cosmic microwave background: 25 years later*, pp. 17-31. Cfr. p. 25.

⁶⁷⁰ Igor A. Strukov, *Experimental methods for the investigation of the large scale CBR anisotropy*, in *The cosmic microwave background: 25 years later*, pp. 95-113.

⁶⁷¹ George F. Smoot, *Cosmic background radiation the next 25 years*, in *The cosmic microwave background: 25 years later*, pp. 229-239. Cfr. p. 231.

⁶⁷² Thomas Bürke, *Kosmische Hintergrundstrahlung so glatt wie nie zuvor*, «SW», 4 (1990), p. 209.

⁶⁷³ Thomas Bürke, *COBE mißt kosmische Hintergrundstrahlung*, «SW», 8-9 (1991), p. 495.

⁶⁷⁴ La copertina del primo numero della «Bild der Wissenschaft» del 1989 reca il titolo *Die Eisennadel-Theorie: Die Welt hat keinen Anfang*. All'interno: Fred Hoyle – Vidya J. N. C. Wickramasinghe, *Die Eisennadel-Theorie: Die Welt hat keinen Anfang*, «BW», xxvi (1989), 1, pp. 77-84.

e Vidya J. N. C. Wickramasinghe (1939-), che parevano troppo estranei al clima scientifico generale. La scienza, tuttavia, non poteva operare censure aprioristiche, anche perché all'epoca lo stesso *Big Bang* era in difficoltà:

The rubric HYPOTHESIS is intended as an occasional vehicle for scientific papers that fail to win the full-throated approval of the referees to whom they have been sent, but which are nevertheless judged to be of sufficient importance to command the interest and attention of readers (...) The circumstances leading to the publication of the article by Arp, Burbidge, Hoyle, Narlikar and Wickramasinghe nevertheless deserve a little explanation. The authors are distinguished scientists who are known to be iconoclasts. The icon they would destroy is the conventional cosmology known, in shorthand, as the Big Bang model. Their general skepticism is not new. Arp, for example, while distinguished as an observer, has over decades infuriated colleagues by his insistence that a number of quasars are physically associated with galaxies (...) Burbidge (...) has argued since the discovery of quasars that these objects are not as far away as they seem (...) their argument may now be more relevant than it would have been a few years ago. The strength of the Big Bang model rests on the simplicity of its concordance with the uniformity of the microwave background radiation and the homogeneity of the Universe on various length-scales. But the mechanism by which galaxies were formed remains almost as much of a problem now as 20 years ago⁶⁷⁵.

Tra il 1989 e il 1992, la cosmologia standard fu oggetto di altre critiche, legate ad esempio all'interpretazione della materia oscura, che le osservazioni sembravano dimostrare essere di natura barionica, mentre il modello standard ne prevedeva una forma non barionica. Qualcuno fece notare che dettagli quali l'inflazione e la materia oscura erano stati aggiunti di volta in volta – *ad hoc?* – per adeguare la teoria del *Big Bang* ai risultati delle indagini celesti⁶⁷⁶. Lo scrittore inglese John R. Maddox (1925-2009) affermò che il *Big Bang* poteva far felici i creazionisti, ma era filosoficamente inaccettabile, un'ipersemplificazione delle origini cosmiche non in grado di spiegare entità come le *quasars* e la materia oscura; la cosmologia esplosiva, concludeva, non sarebbe sopravvissuta al lancio dell'*Hubble Space Telescope*, avvenuto nel 1990⁶⁷⁷. Dal canto loro, i *Big-Bangers* reclamavano la necessità di non sfruttare i punti deboli della teoria per tentare la confutazione globale del suo fondamento scientifico⁶⁷⁸. Era però indubitabile che *COBE* stesse per il momento tradendo le attese⁶⁷⁹ e qualche filosofo asserì che la domanda se l'Universo fosse eterno o meno rimaneva aperta: «Gibt es etwas, das spektakulärer ist als die Entstehung des Universums? Lange Jahre schien es so, als sei unser Weltbild mit der Theorie vom Urknall gefestigt. Doch plötzlich gibt es wieder Neues zu vermelden: Die Diskussion, ob es tatsächlich einen Urknall gab und wie daraus das Universum entstand, ist wieder entflammt»⁶⁸⁰. E: «So bleibt es weiterhin offen, ob die Welt wirklich einen Anfang hat, und wenn ja, ob es solch ein Anfang war, wie ihn die Urknall-Theoretiker ausgerechnet haben»⁶⁸¹.

Mentre la *querelle* cosmologica infuriava, *COBE* completò la sua missione: alla fine del 1991 la mappatura completa del cielo, ottenuta con 70.000.000 di misurazioni, venne ultimata. Ora che si disponeva dell'analisi completa della volta celeste, le anisotropie della radiazione fossile divennero palesi: emerse una fluttuazione dell'ordine di una parte su 100.000, equivalente allo 0.001%. Il picco della lunghezza d'onda media della radiazione fossile, in altre parole, variava dello 0.001% a seconda della direzione in cui *COBE* era orientato. Differenze esigue, certo, ma sufficienti per giustificare l'esistenza delle galassie. Il *team* di *COBE* indisse una conferenza stampa presso l'*American Physical Society* di Washington per il pomeriggio del 23 aprile 1992. Da quella città che settanta anni prima era stata centro del *Great Debate* si stava adesso per dare al mondo la notizia

⁶⁷⁵ *Big Bang hypothesis. A new section of Nature is not a vehicle for the publication of half-baked ideas*, «Nature», CCCXLVI (1990), 6287, p. 780.

⁶⁷⁶ Robert L. Oldershaw, *Cosmology theory compromised*, «Nature», CCCXLVI (1990), 6287, p. 800.

⁶⁷⁷ John R. Maddox, *Down with the Big Bang*, «Nature», CCCXL (1989), 6233, p. 425.

⁶⁷⁸ Jean-Marc Lévy-Leblond, *The unbegun Big Bang*, «Nature», CCCXLII (1989), 6245, p. 23.

⁶⁷⁹ Michael D. Lemonick, *Big Bang under fire*, «Time», 2 September 1991, p. 62.

⁶⁸⁰ Reiner Korbmann, *Aktuelles für ewige Zeiten*, «BW», 2 (1990), p. 3.

⁶⁸¹ Wolfram Knapp, *Bilder vom Anfang*, «BW», 2 (1990), pp. 56-60. *Ibidem*, p. 60.

tanto attesa. La mattina del 23 aprile furono gli scienziati specialisti i primi ad essere informati. Smoot spiegò che *COBE* aveva individuato un quadrupolo, ossia un'anisotropia pura. La radiazione di fondo rappresentava il monopolo; aumentando il contrasto di migliaia di volte, la temperatura del cielo appariva più intensa in una direzione rispetto che in quella opposta (tre millesimi di gradi K), visualizzando così il dipolo, generato dall'effetto Doppler causato dal movimento del sistema Sole-Terra rispetto alla radiazione fossile; aumentando ancor più il contrasto e rimuovendo il dipolo dall'immagine, si potevano osservare le "sospirate" anisotropie, risalenti a 380.000 anni dopo il *Big Bang*. Le fluttuazioni vennero impresse nella radiazione entro i primi 10^{-35} s per mezzo di fluttuazioni quantistiche primordiali. Nel pomeriggio vi fu una conferenza stampa per i giornalisti che ebbe un grande successo mediatico: «As we walked into the brightly lit room, my colleagues and I were dazzled. The huge room was filled with cameras, bright television lights, microphones, and, I estimated, more than 100 reporters»⁶⁸². Smoot spiegò:

We have observed the oldest and largest structures ever seen in the early universe (...) These are the primordial seeds of modern-day structures such as galaxies, clusters of galaxies, and so on. Not only that, but they represent huge ripples in the fabric of space-time left from the creation period (...) These small temperature variations spread across the universe are the imprints of tiny ripples in the fabric of space-time by the primeval explosion process (...) Over billions of years, the smaller of these ripples have grown into galaxies, clusters of galaxies, and the great voids of space⁶⁸³.

E non esitò a dire: «If you're religious, it's like looking at God»⁶⁸⁴, un'affermazione che destò perplessità tra i suoi colleghi⁶⁸⁵. L'attenzione della stampa fu quasi più attirata da questo paragone religioso che dalla scoperta scientifica. Nelle settimane e nei mesi successivi, Smoot divenne una celebrità planetaria⁶⁸⁶. Due mappe fecero il giro del mondo: una con al centro la radiazione stellare della Via Lattea lungo la linea dell'equatore; l'altra che eliminava questo effetto galattico e lasciava spazio alle rilevazioni pure del *DMR*. *COBE* avrebbe terminato la sua missione entro il 1993, quando aveva già cominciato a disintegrarsi. Alcuni suoi resti orbitano tuttora attorno alla Terra e continueranno a farlo per millenni. Secondo Mather, *COBE* aveva prodotto risultati eccezionali, ma non aveva chiuso la disputa cosmologica:

Did COBE "prove" the Big Bang, as many popular accounts have suggested? I don't have that answer any more than the authors of these articles and books. Chuck Bennett held up such an article one day. "You just can't prove the Big Bang," he said, laughing. Will we humans ever know absolutely how the universe began? Probably not. After all, an event such as the Big Bang, if it indeed occurred, took place in the vast unknown reaches of the most distant past, far beyond the direct vision of us humans and our finest instruments. What do we know with certainty? Only that the universe exists and is vaster than we had ever imagined (...) ⁶⁸⁷.

Se anche si fosse presa per corretta la teoria del *Big Bang*, affermò qualche studioso, la scienza non avrebbe comunque potuto fornire informazioni sulla causa dell'esplosione⁶⁸⁸ e nemmeno su che cosa potrebbe accadere dopo l'eventuale *Big Crunch*⁶⁸⁹.

⁶⁸² Mather – Boslough, *The very first light*, p. 251. Corsivi nell'originale.

⁶⁸³ *Ibidem*.

⁶⁸⁴ *Ibidem*.

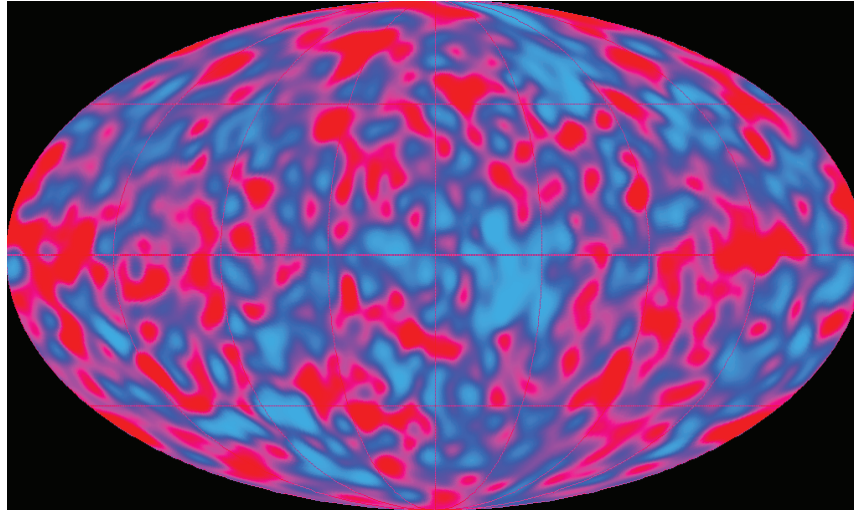
⁶⁸⁵ «Hearing the remark, several members of the COBE team were deeply concerned. None of us ever had discussed our religious views in the context of our scientific work. Most of us saw ourselves as scientists, not theologians, and were wary of having the data from COBE construed as supporting a religious view of nature or, even worse, bolstering one religion over another». *Ibidem*.

⁶⁸⁶ *Ibidem*, p. 252.

⁶⁸⁷ *Ibidem*, p. 269. Virgolette nell'originale.

⁶⁸⁸ Victor Weisskopf, *Der Ursprung aller Dinge*, «BW», 4 (1990), pp. 126-130.

⁶⁸⁹ Wolfram Knapp, *Der jüngste Tag*, «BW», 1 (1992), pp. 56-59.



Le anisotropie quadrupolari scoperte da *COBE*.

Fonte: http://kosmophysis.com/wp-content/uploads/old_img_kosmophysis/2010/06_2010/cmb_fluctuations_big.jpg

Venerdì 24 aprile 1992, l'«Independent» pubblicò in prima pagina l'immagine dell'evoluzione cosmica a partire dal *Big Bang* intitolandola *How the universe began*⁶⁹⁰. Michael S. Turner (1949-), cosmologo statunitense, definì la scoperta di *COBE* «the Holy Grail of cosmology»⁶⁹¹. Il «Daily Telegraph» titolò *Astronomers find Holy grail of the cosmos in first sign of creation*⁶⁹² e commentò: «THE FIRST definite evidence of the Creation has been discovered by astronomers»⁶⁹³. Il «New York Times» scrisse: «The scientists detected faint temperature fluctuations in microwave radiation echoing from the supposed instant of creation»⁶⁹⁴. Nessuna censura sul termine 'creazione', del resto utilizzato da Smoot in persona nella conferenza stampa con i giornalisti. Il «Bangor Daily News» sostenne che era stato riaperto il dibattito tra scienza e fede: «The momentous findings supporting the “big bang” theory of creation provide a common ground for two old antagonists – religion and science – in the eternal debate over whether the universe is the work of a majestic guiding hand. The discovery (...) reinforces religious themes that order was created out of chaos by divine intervention, some scientists and theologians say»⁶⁹⁵. Il giornale riportò la notizia che Mather aveva incoraggiato i creazionisti non convinti del *Big Bang* a considerare in maniera meno ostile i traguardi scientifici raggiunti: «“This is the universe that God gave us to look at, and we might as well find out what it is and how it works”»⁶⁹⁶. Gli editori di «New Scientist» del 2 maggio 1992 optarono per una copertina curiosa nella quale una gallina, seduta su una nuvola, lasciava cadere un uovo che generava un'esplosione immensa. La «Newsweek» indicò: «There's no dearth of creation myths, from Easter Island's bird god that laid a world egg to the Old's Testament's six days of genesis (...) imagine the big bang. An explosion of space, not in space. A kernel of cosmos inflating so wildly that, faster than an eye blink, a blob smaller than a proton grew as big as today's entire visible universe (...) The astounding part is that this creation myth might be right»⁶⁹⁷. Per ottenere la dimostrazione della genesi cosmica, la NASA non aveva badato a spese: «On Nov. 18, 1989, NASA launched a \$160 million satellite to seek the memoirs of genesis»⁶⁹⁸. Smoot era all'apice della fama, contattato giorno e notte per interviste radio e televisive, bombardato da messaggi di

⁶⁹⁰ Susan Watts – Tom Wilkie, *How the universe began*, «The Independent», 24 April 1992, p. 1.

⁶⁹¹ *Ibidem*.

⁶⁹² Adrian Berry, *Astronomers find holy grail of the cosmos in first sign of creation*, «DT», 24 April (1992), p. 1.

⁶⁹³ *Ibidem*. Maiuscolo nell'originale.

⁶⁹⁴ John N. Wilford, *Scientists report profound insight on how time began*, «NYT», 24 April 1992, p. 1.

⁶⁹⁵ David Briggs, *'Big Bang' finding reignites religion, science debate*, «Bangor Daily News», 25-26 April 1992, p. 9.

⁶⁹⁶ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

⁶⁹⁷ Sharon Begley – Daniel Glick, *God's handwriting*, «Newsweek», 4 May 1992, pp. 48-49. *Ibidem*, p. 48. Corsivi nell'originale.

⁶⁹⁸ *Ibidem*.

congratulazioni e richieste di maggiori dettagli e commenti sulla scoperta. In parte preoccupato di aver dato adito a malintesi con la sua affermazione pseudoreligiosa, nelle settimane successive alla conferenza stampa egli chiarì che *COBE* non aveva fornito prove a favore di articoli di fede: «I want to leave the religious implications to theologians and to each person, and let them see how the findings fit into their idea of the universe.»⁶⁹⁹ Secondo «Ciel et espace», Lemaître non avrebbe mai accettato “intrusioni” come quella di Smoot⁷⁰⁰.



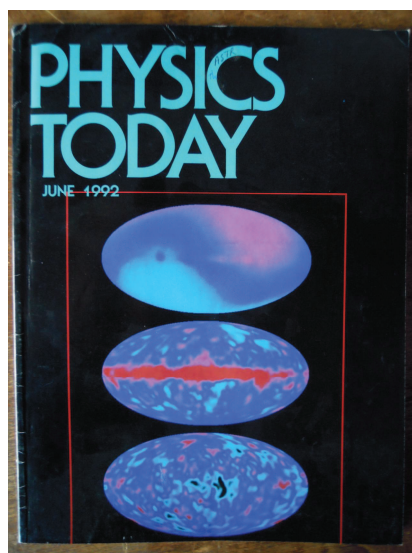
La prima pagina del «The Independent» del 24 aprile 1992.



La curiosa copertina di «New Scientist» del 2 maggio 1992.

⁶⁹⁹ *In the glow of a cosmic discovery. A physicist ponders God and flame*, «NYT», 5 May 1992, p. 1. Virgolette nell'originale.

⁷⁰⁰ «Lemaître aurait critiqué ce rapprochement dangereux pour la science (que reste-t-il à voir après?) et pour la religion (et si les ondes de Cobe disparaissaient?)». Jean-François Robredo, *Lemaître. Entre fiat lux et big bang*, «CE», hors-série, 6 (1993), pp. 38-43. *Ibidem*, p. 43.



La copertina di «Physics Today» del giugno 1992. Si osservano tre mappe, dall'alto al basso: la prima riporta le variazioni legate al moto della Terra; la seconda, l'interferenza della Via Lattea; la terza, le anisotropie pure nella radiazione cosmica di fondo a microonde.

Non tutti condivisero l'entusiasmo per la scoperta di *COBE*: che avesse ricevuto troppa attenzione? Già in «Science» del luglio successivo si poté leggere: «Contrary to newspaper accounts last April, NASA's Cosmic Background Explorer (COBE) satellite did not find traces of God, nor did it rescue a supposedly ailing Big Bang theory from imminent demise»⁷⁰¹. V'era chi sosteneva che *COBE* non aveva portato altro che confusione, ponendo le basi per una proliferazione incontrollata di modelli cosmologici. Peebles stesso era del parere che alcune affermazioni fatte durante la conferenza stampa del 23 aprile 1992 fossero esagerate. Il parallelo tra scienza e fede venne nuovamente criticato:

Smoot and God were soon sharing print space around the world under headlines including such words as “the mind of God,” “the theory of creation,” and even “grand unification of religion and science.” Team member John Mather added to the fervor when he told (...) that he saw a parallel between the biblical version of creation and the NASA satellite's version. Cosmology has a way of getting confused with religion because they confront similar questions about the beginning and the end of the universe. So perhaps it's no surprise that Smoot's comment struck a chord with some of science's communicators. But for the same reason, it struck a nerve with his fellow scientists (...) But the public's desire to see God's hand in cosmic data (...) makes it all the more important to be clear about what findings like the COBE results do and don't mean. Smoot, in his defense, says he never meant to connect his data to God but only to illustrate the importance of his work. “You have to give some cultural context,” he says. “Some people compare a result to finding the Holy Grail.” Besides, he adds, “Language has gotten so inflated, with superbowl and supercollider and all that.” And he's not sure the religious connection is altogether inappropriate. “Science is replacing the role of religion as an authority,” he says (...) Smoot agrees that “you never answer the religious questions. You still have ‘what came before?’, and you can ask ‘who designed it all?’”⁷⁰².

A settembre, l'«Astrophysical Journal» pubblicò il contributo che spiegava in dettaglio le anisotropie della radiazione fossile⁷⁰³. Non mancò un'intervista nella quale Smoot asserì di aver capito perché i giornalisti avessero dato tanta importanza al suo parallelo tra le scoperte del satellite americano e la visione di Dio per gli uomini di fede: «„Wenn man religiös ist, wirkt das, als ob man Gott zuschaut.“ Heute weiß ich, warum die Journalisten gerade diesen Satz aufgegriffen haben: Er gibt eine Orientierung für die Größenordnung, für die Bedeutung, die unsere Ergebnisse für jeden

⁷⁰¹ Faye Flam, *COBE sows cosmological confusion*, «Science», CCLVII (1992), 5066, pp. 28-30. *Ibidem*, p. 28.

⁷⁰² *Ibidem*, p. 29. Virgolette nell'originale.

⁷⁰³ George F. Smoot *et alii*, *Structure in the COBE differential microwave radiometer first-year maps*, «ASPJ», CCCXCVI (1992), 1, pp. L1-L5.

einzelnen Menschen haben»⁷⁰⁴. A trasporto emotivo ormai esaurito o quasi, egli ammise che rimaneva ancora molto da scoprire sull'Universo: le differenze di temperatura rilevate da *COBE*, solo per fare un esempio, erano così esigue che la gravità non bastava a spiegare come la materia visibile potesse essersi raccolta a formare galassie stabili. Per tale ragione occorre fare appello alla materia oscura. Due fattori avevano contribuito a generare l'Universo conosciuto: la meccanica quantistica, che condusse alle strutture cosmiche attuali, e il campo che creò l'Universo e ne permise l'espansione. Nel 1993, Smoot pubblicò *Wrinkles in time*⁷⁰⁵, testo dedicato alla storia di *COBE* nel quale scrisse:

The big bang is a cultural icon, a scientific explanation of the creation. Out of forty minutes of questions from newspaper and television journalists, with repeated requests to rephrase what the COBE results meant to laypeople, that single line [If you're religion it's like seeing God] was the most quoted and remembered. In cosmology there is a confluence of physics, metaphysics, and philosophy—when inquiry approaches the ultimate question of our existence, the lines between them inevitably become blurred⁷⁰⁶.

Proprio laddove subentrano gli interrogativi ultimi dell'uomo, i confini tra scienza e metafisica divengono labili:

Metaphorically meant or not, my remarks, and the comments of other COBE team members and other cosmologists, appeared in newspapers around the world, affirming the deep public interest in understanding the origin of the universe and our place in it (...) The publicity and tremendous public interest provided a unique opportunity to discuss science with a very large audience and to promote the power of human endeavor in pursuing the mysteries of nature. I recognized from the experience people's profound hunger for the metaphors of creation, even if the science itself is intellectually taxing. A powerful conviction for me, and one that I believe encourages confidence that one day we will understand the very essence of creation, is the idea that as we converge on the moment of creation, the constituents and laws of the universe become ever simpler⁷⁰⁷.

Più si retrocede verso l'inizio della storia dell'Universo, più il Mondo diviene semplice e simmetrico. La scienza potrà forse un giorno carpire l'essenza della 'creazione', ma giammai rispondere alla domanda su che cosa vi fosse 'prima' del *Big Bang*:

What was there before the big bang? What was there before time began? Facing this, the ultimate question, challenges our faith in the power of science to find explanations of nature. The existence of a singularity [...] is anathema to science, because it is beyond explanation. There can be no answer to *why* such a state existed. Is this, then, where scientific explanation breaks down and God takes over, the artificer of that singularity, that initial simplicity? [...] We simply do not know yet whether there was a beginning of the universe, as so the origin of space-time remains in terra incognita. No question is more fundamental or more magical, whether cast in scientific or theological terms. My conviction—perhaps I should say my faith—is that science will continue to move ever closer to the moment of creation, facilitated by the ever-greater simplicity we find there (...) a limit to how far scientific inquiry can go, finishing with a description of the singularity, but not an explanation of it⁷⁰⁸.

Anche ottenendo una descrizione esauriente della singolarità, non se ne sarebbe mai potuta fornire la ragione, il suo perché: «“Why” questions are not amenable to scientific inquiry and will always reside within philosophy and theology, which may provide solace if not material explication»⁷⁰⁹. L'Universo si sviluppò fino ad assumere l'attuale costituzione perché così doveva essere, perché tale evoluzione era inscritta nel momento iniziale, un'evoluzione rispetto alla quale gli accidenti e il caso furono utili per produrre la ricchezza degli enti esistenti. Nessun dubbio sul fatto che quella dei

⁷⁰⁴ Bruni Kobbe – Reiner Korbmann, *Gott oder die Quantenmechanik*, «BW», 9 (1992), pp. 60-61. *Ibidem*, p. 60. Virgolette nell'originale.

⁷⁰⁵ George F. Smoot – Keay Davidson, *Wrinkles in time. The imprint of creation*, London, Abacus, 1993.

⁷⁰⁶ *Ibidem*, p. 289.

⁷⁰⁷ *Ibidem*, pp. 289-290.

⁷⁰⁸ *Ibidem*, pp. 291-292. Corsivo nell'originale.

⁷⁰⁹ *Ibidem*, p. 293. Virgolette nell'originale.

primi anni Novanta fosse una «golden age of cosmology. Suddenly, pieces of a larger puzzle begin to fall together: Inflation looks stronger, and dark matter more real. Our faith in the big bang is revitalized»⁷¹⁰. La pubblicazione di Smoot generò malumore tra alcuni colleghi, irritati per come egli aveva presentato alla stampa le scoperte di *COBE*, quasi inscenando uno *show*, e perché aveva scritto che la NASA lo aveva selezionato come principale responsabile del *DMR* a causa delle sue precedenti ricerche sulla radiazione fossile, cosa a loro parere non vera. Alla NASA si discusse la possibilità di azioni legali contro Smoot o che questi rassegnasse le dimissioni da *COBE*. La tensione scomparve quando l'astrofisico scrisse una lettera di scuse ufficiali ai suoi colleghi⁷¹¹. Nel 1994, *COBE* attirò l'attenzione della XXII Assemblea Generale dell'Unione Astronomica Internazionale tenutasi a L'Aia (Paesi Bassi), ove venne presentata l'ulteriore conferma dei dati ottenuti dal satellite⁷¹². Il *DMR* aveva operato a scale angolari di 7° e mappato il cielo alle frequenze di 31.5, 53 e 90 GHz (lunghezze d'onda di 9, 5.7, 3.3 mm). L'analisi bolometrica del pallone *MIT* si era svolta a 170 GHz. L'ampiezza tipica di una fluttuazione era di 30 μK, circa 10⁻⁵ su una scala di 10°. *FIRAS*, strumento con 7° di apertura, aveva confrontato lo spettro della radiazione fossile con quella di corpo nero. La prima era equiparabile ad un corpo nero e le fluttuazioni, si precisò, rappresentavano meno dell'1% dei picchi di luminosità. La nuova stima della temperatura della *CMBR* fu di 2.726 ± 0.010°K. *DIRBE*, infine, si era occupato di ricercare uno sfondo isotropo all'infrarosso nella fascia da 1 a 240 μm.

7.2 Il *Big Bang* oggi

Nel corso degli anni di ricerca dottorale, ho potuto intervistare astronomi e filosofi, nonché assistere a varie conferenze e visitare diverse mostre cosmologiche. Talvolta la teoria del *Big Bang* viene presentata come efficace ipotesi sulle origini dell'Universo, altre volte viene definita come paradigma certo e in tal guisa trasmessa al pubblico. I testi di scienze naturali da me utilizzati nel corso degli anni di scuola superiore rappresentano, se confrontati tra loro, un esempio di pareri oscillanti sul *Big Bang*. Nel manuale di biologia leggevo: «Quindici o venti miliardi di anni fa il cosmo era ben diverso da come ci appare oggi: una massa minuscola e iperdensa in cui materia ed energia si compenetravano. Poi la massa esplose: e questo fu il *big bang*, cioè il “grande scoppio”, come lo hanno chiamato gli scienziati»⁷¹³. Nel testo di scienze della Terra si trovava invece, più prudenzialmente:

Una teoria accettabile sull'origine dell'Universo deve spiegare innanzitutto quello che appare come un allontanamento da noi di quasi tutte le galassie (...) L'ipotesi sull'Universo in espansione porta alla teoria del **big bang**, accettata da molti scienziati. Secondo questa teoria, all'inizio del tempo, l'intero Universo era concentrato in una “sfera” densa, caldissima e con una massa enorme. Circa 20 miliardi di anni fa, si verificò un'esplosione catastrofica, che scaraventò quella materia in tutte le direzioni. La grande esplosione (“big bang”) segnò l'inizio dell'Universo; in quell'istante furono creati la materia e lo spazio⁷¹⁴.

L'*Oxford dictionary of astronomy* presenta il *Big Bang* nei seguenti termini:

The most widely accepted theory of the origin and evolution of the Universe. According to the Big Bang theory, the Universe originated from an initial state of high temperature and density and has been expanding ever since [...] The

⁷¹⁰ *Ibidem*, p. 295.

⁷¹¹ Cfr. Mather – Boslough, *The very first light*, pp. 255-259.

⁷¹² George F. Smoot – John C. Mather, *Results from the Cosmic Background Explorer (COBE)*, in *Transactions of the International Astronomical Union. Volume XXIIA. Reports on astronomy*, edited by Jacqueline Bergeron, Dordrecht-Boston-London, Kluwer Academic Publishers, 1994, pp. 554-557.

⁷¹³ Gerald Audesirk – Teresa Audesirk, *Dalla diversità all'uniformità. Introduzione alla biologia*, trad. it. di Francesca Consolino *et alii*, Milano, Einaudi scuola, 1999. Corsivi e virgolette nell'originale.

⁷¹⁴ Edward J. Tarbuck – Frederick K. Lutgens – Mario Tozzi, *Il nostro pianeta. Corso di scienze della terra*, trad. it. di Elsa Gliozzi – Paola Carbone, Milano, G. Principato, 1997, p. 51. Grassetto e virgolette nell'originale.

discovery of the microwave background in 1965 resolved a long-standing battle between the Big Bang and its then rival, the steady-state theory (...)

Big Bang chronology

Era	Time after Big Bang	Temperature
Planck era	0 to 10^{-43} s	? to 10^{34} K
radiation era ^a	10^{-43} s to 30 000 years	10^{34} to 10^4 K
matter era ^b	30 000 years to present	10^4 to 3 K

^a The time from about 10^{-6} or 10^{-5} s to about 1 s or so is subdivided into the hadron and leptons eras.

^b Includes the recombination epoch, which took place about 300 000 years after the Big Bang, at a temperature of about 3000 K⁷¹⁵.

E, sotto un'altra voce: «The standard cosmological theory is called the Big Bang theory, and is based on a particular solution of the equations of general relativity, called the Friedmann universe. The Big Bang theory is supported by a great deal of observational evidence and is accepted by most cosmologists»⁷¹⁶. Infine: «The most favored concept of the origin of the Universe is the Big Bang theory, according to which the Universe came into being in a hot, dense fireball 10-20 billions years ago»⁷¹⁷.

Il 10 settembre 2009, l'astrofisico italo-statunitense Nobel per la Fisica (2002) Riccardo Giacconi (1931-) tenne una conferenza a Bologna. Durante la sua esposizione, Giacconi attribuì grande importanza allo sviluppo della conoscenza cosmologica negli ultimi cinquant'anni, sottolineando il ruolo di mezzi come *Wikipedia* per la divulgazione scientifica. Il *Big Bang* venne indicato con certezza come il punto di partenza della storia dell'Universo. Lo scienziato sostenne però che l'Universo sarebbe pure regolato da forze fisiche non ancora chiare, ad esempio l'energia oscura: a suo parere, nei prossimi anni la cosmologia sarà interessata da una rivoluzione o da un'epoca oscura. Durante la discussione con il pubblico, Giacconi sottolineò l'impossibilità di rispondere scientificamente alla domanda sul 'prima' del *Big Bang*. Assai brusca fu la sua reazione quando qualcuno gli chiese cosa ne pensasse delle tesi di Arp sulla formazione delle *quasars*: Arp era conosciuto per le sue teorie, ma gli scienziati non vi prestavano grande attenzione, soprattutto perché a suo dire non si basavano su prove solide. Quando l'interlocutore reagì facendo notare il contrario – «Le prove ci sono e lo sapete benissimo!» – Giacconi chiese di porre termine alla discussione. Il 12 novembre 2009 si tenne a Padova il convegno *Scienza, fede e filosofia di fronte alla cosmologia*. Punto di partenza delle considerazioni scientifiche e filosofiche fu sempre e comunque il *Big Bang*. Durante una conferenza dell'astrofisico tedesco Marcus Brüggen sul satellite *LOFAR (Low-Frequency Array)*, svoltasi a Göttingen il 2 novembre 2010, il *powerpoint* dello scienziato faceva iniziare la storia dell'Universo con il *Big Bang*, commentando in seguito: «Der Urknall ist die beste Erklärung der Beobachtungen». Dall'autunno del 2009, intrattenni per un certo tempo una discussione via *e-mail* con il climatologo italiano, oggi impegnato negli Stati Uniti, Nicola Scafetta. Discutendo *en passant* anche di cosmologia, egli ha affermato la sua fiducia nel *Big Bang*, supportata non solo dalla radiazione fossile, ma soprattutto dalla spiegazione per la nucleosintesi degli elementi leggeri.

Nel corso degli ultimi anni ho avuto occasione di visitare diverse mostre scientifiche. Nel marzo 2009 mi trovavo a Ginevra e decisi di visitare lo *CERN*. La rappresentazione dell'esplosione primordiale tappezzava un muro delle sale aperte al pubblico e dedicato alla storia dell'Universo. Nelle vicinanze, un tabellone indicava, anche in lingua italiana: «Circa 13,7 miliardi di anni fa, un'enorme esplosione di energia diede origine al nostro universo (...) Siamo fatti di particelle che hanno 13.7 miliardi di anni». Nel marzo 2010 visitai la mostra *Spaziale! L'astronomia in mostra*, ospitata dal Museo Tridentino di Scienze Naturali di Trento. La sezione dedicata al pensiero moderno includeva la cosmologia standard; tra i suoi aspetti non mancavano la relatività e il *Big*

⁷¹⁵ *Big Bang theory*, in *Oxford dictionary of astronomy*, pp. 50-51. Corsivi e grassetto nell'originale.

⁷¹⁶ *Cosmology*, in *Oxford dictionary of astronomy*, pp. 102-103. *Ibidem*, p. 103.

⁷¹⁷ *Universe*, in *Oxford dictionary of astronomy*, p. 476.

Bang. Nel gennaio 2011 fui all'Exposition Lemaître, mostra dedicata a Georges Lemaître e al Big Bang organizzata presso l'Euro Space Center di Redu (Belgio): con un certo orgoglio patriottico, Lemaître veniva presentato come il padre della teoria del Big Bang. Nel maggio 2011 mi trovai allo Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum di Francoforte sul Meno, ove la sezione astronomica permanente presenta la storia dell'Universo dal Big Bang all'uomo. Nell'aprile 2012, infine, visitai il Museum für Naturkunde di Berlino, con il Big Bang, una volta ancora, considerato quale dato di fatto.



Rappresentazione artistica del Big Bang presso il CERN.
Fonte: archivio personale.

Di seguito, rappresentazioni varie della storia dell'Universo a partire dal Big Bang:



Opinioni molteplici sono emerse dalle interviste da me eseguite negli anni dottorali a scienziati e studiosi vari. Per padre Sabino Maffeo, assistente del Direttore della Specola Vaticana oggi sita ad Albano Laziale, il Big Bang non va inteso come prova della creazione, bensì come

possibile argomentazione filosofica a favore della contingenza del Cosmo⁷¹⁸. Per Herbert Hörz (1933-), fisico e filosofo dell'ex-Repubblica Democratica Tedesca, non esiste alcuna teoria dell'Universo nella sua globalità e il *Big Bang* non costituisce che l'inizio dell'Universo attuale, preceduto da una fase le cui leggi fisiche non sono ancora note, ma sicuramente non in contrasto con il principio di conservazione dell'energia⁷¹⁹. Arp, invece, si mostrò totalmente avverso al *Big Bang*. Tuttora egli viene considerato come un 'eretico' della comunità scientifica e quelle da lui studiate sono le galassie "ribelli"⁷²⁰. Nelle sue opere, Arp racconta di essere da decenni vittima di una continua censura ai suoi danni e critica severamente i fisici 'conformisti'. Nel corso dell'intervista, l'astrofisico affermò di sentirsi più a suo agio con gli astrofili che con gli specialisti, data la maggior apertura mentale dei primi. Egli considera l'Italia come un Paese esemplare in tal senso, perché ricco di traduzioni di numerose riviste astronomiche straniere, di riviste per astrofili dilettanti, di case editrici disposte a pubblicare idee scientifiche non convenzionali. Proprio in Italia è apparsa la traduzione della *summa* cosmologica arpiana contemporanea⁷²¹, capisaldi della quale sono tra l'altro che l'Universo non è in espansione, ma è indefinitamente grande ed episodicamente si sviluppa in varie regioni, e che gli astronomi possono esser certi di aver osservato soltanto oggetti relativi al Superammasso Locale, nient'altro che una porzione del Cosmo. Ironicamente, aggiunge lo scienziato, proprio coloro che conducono la battaglia contro il creazionismo e difendono l'evoluzionismo darwiniano sono gli stessi che rivendicano un Universo nato dal nulla. Durante l'intervista, Arp ammise di vedere in Internet uno strumento particolarmente utile per la divulgazione scientifica delle idee 'non conformiste'. Non a caso, egli gestisce un sito nel quale comunica periodicamente le sue scoperte⁷²². Neppure Hoyle cedette mai al *Big Bang*. Nel 1993 egli presentò, assieme a Burbidge e Narlikar, la cosmologia quasi-stazionaria, il *Quasi-Steady State*⁷²³, basato sulla tesi di espulsioni materiali legate a piccoli, periodici e localizzati *bangs*⁷²⁴. La radiazione fossile vi veniva nuovamente intesa come un prodotto derivato dal riscaldamento dello spazio per via dell'assorbimento della luce stellare da parte della materia e conseguente sua riemissione sottoforma di energia. Le espulsioni erano da imputarsi all'attività degli oggetti quasi stellari (*QSOs: quasi-stellar objects*), ai nuclei galattici attivi e alle radiosorgenti cosmiche. Il tutto a corroborare «(...) a model in which a series of "minibangs" replaces the single big bang (...) The expansion process slows down until, at some point, more and more explosions occur and the whole process repeats itself. The overall picture is one in which slow and steady exponential expansion over the order of a thousand billion years is combined with short-term "wiggles" of between 20 and 40 billion years»⁷²⁵. Negli anni Novanta, altri scienziati preferirono teorie alternative al *Big Bang*. Il Nobel per la Chimica (1977) Ilya Prigogine (1917-2003), ad esempio, affermò di prediligere il modello di Universo nato dal vuoto quantistico anziché quello caratterizzato da un inizio assoluto per mezzo di un'esplosione: «I do not believe that we can speak about an origin of our universe. Science can never deal with unique events, but only with classes of events. Instead of a Big Bang, corresponding to an initial singularity, I believe that the universe started from an instability of the quantum vacuum. This type of instability can arise again and may have arisen in the past over indefinite periods of time»⁷²⁶. Nel 2000, un anno prima di morire, Hoyle pubblicò con Burbidge e

⁷¹⁸ Comunicazione orale da parte di Sabino Maffeo.

⁷¹⁹ Comunicazione orale da parte di Herbert Hörz.

⁷²⁰ Serge Bruner, *Les galaxies rebelles d'Halton Arp*, «CE», octobre 1992, pp. 44-51.

⁷²¹ Halton C. Arp, *Seeing red. Redshifts, cosmology and academic science*, Apeiron, Montreal 1998. Cfr. *Seeing red. L'Universo non si espande*, Jaca Book, Milano 2009.

⁷²² <http://www.haltonarp.com/articles>

⁷²³ Fred Hoyle – Geoffrey R. Burbidge – Jayant V. Narlikar, *A quasi-steady state cosmological model with creation of matter*, «ASPJ», CCCCX (1993), 2, pp. 437-457.

⁷²⁴ Jayant V. Narlikar, *Challenge for the Big Bang*, «New Scientist», 138 (1993), pp. 27-30.

⁷²⁵ *Ibidem*, p. 29. Virgolette nell'originale.

⁷²⁶ Ilya Prigogine, *The universe started from an instability in the quantum vacuum*, in *Cosmos, bios, theos. Scientists reflect on science, God, and the origins of the universe, life, and homo sapiens*, edited by Henry Margenau – Roy A. Varghese, La Salle (Illinois), Open Court, 1992, pp. 188-192. *Ibidem*, p. 189.

Narlikar un'opera sulla nuova variante stazionaria⁷²⁷. Provocatoriamente, gli *Steady-Staters* vi inclusero una fotografia inedita per un testo di astronomia, nella quale si vede un gruppo di oche in marcia su una prateria. Il commento ironico all'immagine serviva a dissipare ogni dubbio: «This is our view of the conformist approach to the standard (hot big bang) cosmology. We have resisted the temptation to name some of the leading geese»⁷²⁸.

Quando Hoyle morì, egli venne salutato come il più feroce avversario del *Big Bang*⁷²⁹. Il panorama delle pubblicazioni cosmologiche dei tempi recenti è ancora ricco di testi critici nei confronti di questa teoria⁷³⁰. Chi aveva già dubbi sul *Big Bang* non fu rincuorato dalle scoperte di *COBE*. Per Eric Lerner, ad esempio, l'esplosione vi fu, ma essa riguardò solamente una parte dell'Universo; le scoperte del satellite americano non hanno ovviato alle difficoltà connesse ai calcoli imprecisi, proposti dai sostenitori della cosmologia esplosiva, sulla quantità di elio, deuterio e litio esistenti. Quanto alle anisotropie della radiazione fossile, esse non spiegherebbero in che modo le galassie siano potute crescere ad un ritmo tanto veloce, come mai l'Universo risulti più giovane di alcune sue stelle, perché le previste abbondanze degli elementi chimici leggeri si siano rivelate tutte sbagliate. Neanche l'entità delle fluttuazioni fu predetta con precisione, dato che le previsioni iniziali stabilivano che esse ammontassero ad una parte su mille, valore cento volte maggiore a quello empiricamente rilevato. Per eliminare la difficoltà, i teorici del *Big Bang* affermarono che la materia era un centinaio di volte più densa di quanto indicavano le osservazioni, cosicché l'elevata gravità poteva spiegare agevolmente la crescita rapida delle galassie. Fu così che nacque l'idea della materia oscura.

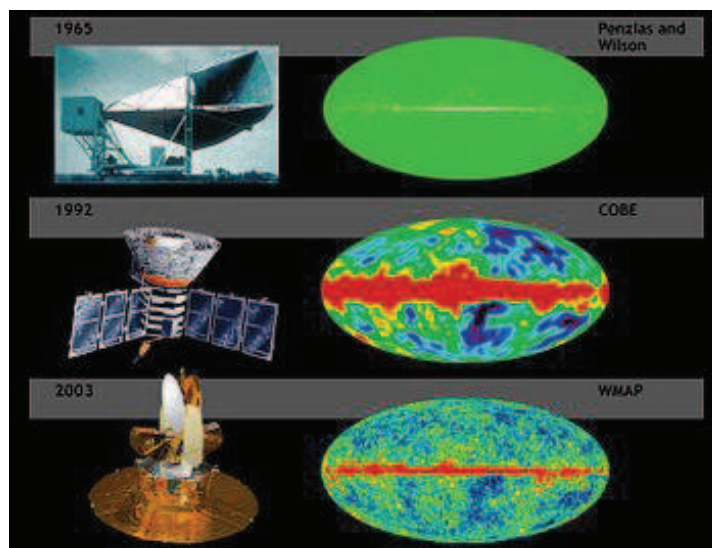
Dopo *COBE*, altri satelliti studiarono le anisotropie. Già nel 1992 la *European Spatial Agency (ESA)* progettò *COBRAS (Cosmic Background Radiation Anisotropy Satellite)* e *SAMBA (Satellite for Measurements of Background Anisotropies)*. Nel 1996 la loro missione, ribattezzata *Planck*, fu selezionata tra quelle del programma dell'*ESA Horizon 2000*. Nel 2001 toccò a *WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe)*, una cinquantina di volte circa più sensibile di *COBE*. *WMAP* svelò dati inattesi, come una grande macchia fredda presente nella radiazione fossile e un'anomalia nella misura angolare massima del momento del quadrupolo. Nel 2010, i cosmologi furono in grado di apportare miglioramenti alla stime inerenti l'età dell'Universo (13.75 ± 0.11 miliardi di anni), il contenuto cosmico di energia oscura (72.1%), materia oscura (23.3%) e barionica (4.34%), la densità materiale (10^{-29} gr/cm³, circa 10^{-5} atomi per cm³). Nel 2009 fu la volta di *Planck Surveyor*, nato dalla fusione di *COBRAS* e *SAMBA* e lanciato assieme al telescopio *Herschel*. Scopo di *Planck*, la missione del quale è tuttora in corso, consiste nel migliorare i rilevamenti di *WMAP*.

⁷²⁷ Fred Hoyle – Geoffrey R. Burbidge – Jayant V. Narlikar, *A different approach to cosmology. From a static universe through the big bang towards reality*, Cambridge-New York, Cambridge University Press, 2000.

⁷²⁸ *Ibidem*, p. 188.

⁷²⁹ *Mort de Fred Hoyle. Le big bang perd son plus farouche adversaire*, «CE», octobre (2001), p. 21.

⁷³⁰ Roy C. Martin Jr., *Astronomy on trial. A devastating and complete repudiation of the Big Bang fiasco*, Lanham-New York-Oxford, University Press of America, 2009.



Il progresso nello studio della radiazione cosmica di fondo a microonde. Dall'alto: la scoperta di Penzias e Wilson (1965), *COBE* (1992), *WMAP* (2003).

Fonte: http://www.futura-sciences.com/galerie_photos/data/539/medium/8606Penzias_Wilson_COBE_WMAP.jpg

Contrariamente a quanto una presentazione troppo semplicistica potrebbe far supporre, il dibattito cosmologico è ancora aperto. Filosofia e religione continuano a confrontarsi. Una piccola polemica terminologica è sorta in occasione dell'annuncio, avvenuto il 4 luglio 2012, della scoperta al *CERN* di tracce del bosone di Higgs, ricercato dal 1964⁷³¹ e che permeerebbe lo spazio intero conferendo massa ad ogni altra particella. Il bosone di Higgs era da tempo noto al pubblico anche come 'particella di Dio', ma il suo teorizzatore, Peter W. Higgs (1929-), ha più volte ribadito di non chiamarlo in questo modo, offensivo nei confronti dei religiosi. Numerose sono oggi le speculazioni per cercare di rispondere alla domanda cosmologica che più sembra stare a cuore all'uomo: come mai vi fu il *Big Bang*? Secondo la *M-theory* di Edward Witten (1951-), che unifica le cinque varianti della teoria delle superstringhe, la supergravità a undici dimensioni e le quattro interazioni fondamentali, il *Big Bang* sarebbe stato generato da una collisione tra entità chiamate 'p-brane'. L'Universo "fluttuerebbe" su una 3-brana e non è esclusa l'esistenza di universi paralleli. Altrove si suggerisce un multi-verso con mondi concepiti come universi-bolla che nascono da fluttuazioni casuali di energia del vuoto⁷³². In ogni caso, la domanda sul 'perché' esista (almeno) un Universo e non piuttosto il nulla non trova – ne può trovare – risposta in cosmologia. Dal lato pratico, tale disciplina deve ancora risolvere molti problemi: individuare una teoria completa e soddisfacente per l'evoluzione galattica; capire donde siano provenute le fluttuazioni della radiazione fossile; decidersi, se mai potrà farlo, per una tra le ipotesi sulle cause del *Big Bang*; comprendere quale tipo di curvatura abbia il Cosmo e quale sarà il suo destino, perché la materia abbia originariamente avuto la meglio sull'antimateria, quale sia la vera natura della materia oscura e dell'energia oscura; trovare una teoria per lo studio dell'era di Planck. Non vi è dunque rischio di rimanere disoccupati in cosmologia. Di una cosa si può essere certi: il cielo stellato e i grandi interrogativi da esso suscitati rimarranno oggetto dell'attenzione e della meraviglia dell'uomo finché questi esisterà. Quella meraviglia che, si dice, portò Talete di Mileto (640/625 a.C.-547 a.C.) a cadere in un fosso mentre contemplava la volta celeste.

⁷³¹ Antonino Zichichi, *La briciola di Dio che ci spiega la Creazione. Al Cern di Ginevra scoperto il "bosone di Higgs". È la particella che dà "peso" al cosmo*, «il Giornale», 5 luglio 2012, p. 1.

⁷³² Cfr. George F. R. Ellis, *Tutti i dubbi sul multiverso*, «Le Scienze», ottobre (2011), pp. 38-43.

La polemica con la relatività e con la cosmologia relativistica nella Repubblica di Weimar e nel Terzo Reich (1918-1945)

«[Die Relativitätstheorie] liegt auf dem Sterbebett (...)
Und wir müssen uns wundern,
wie sich diese Theorie auch trotz außerordentlicher Reklame
und schöner mathematischer Theorien so rasch erheben konnte,
um dann wie ein Meteor zu versinken (...)
Viele, darunter auch die ersten Physiker, singen ihr schon den Grabgesang»⁷³³.

1. Introduzione

La polemica ideologica nazionalsocialista contro un presunto ‘modo giudaico’ di fare scienza e concepire la Natura è stata oggetto di molteplici analisi, non ultima quella di Alan Beyerchen⁷³⁴. Rispetto al caso sovietico, presentato nel prossimo capitolo, nella Repubblica di Weimar e nel Terzo Reich non vi fu alcuna presa di posizione politica ufficiale in materia cosmologica. La dirigenza nazionalsocialista possedeva sì un proprio credo cosmogonico, ma esso, seppur difeso dai membri dell’*elite*, non costituiva alcunché di vincolante per la comunità scientifica tedesca. La cosmogonia in questione, delineata in una ricerca di Brigitte Nagel⁷³⁵, è la *Welteislehre* (WEL)⁷³⁶, elaborata dall’ingegnere austriaco Hanns Hörbiger (1860-1931) e supportata non tanto da osservazioni empiriche, quanto da considerazioni di carattere esoterico-occultiste, più precisamente da una “visione” avuta dal suo autore⁷³⁷. Stando a Brigitte Nagel, Adolf Hitler (1889-1945), Heinrich L. Himmler (1900-1945) e forse Hermann W. Göring (1893-1946) vi aderirono. Secondo Philipp J. H. Fauth (1867-1941), discepolo di Hörbiger, la cosmogonia glaciale rappresentava una dottrina astronomica completa:

Eine allumfassende Theorie des Himmels und der Erde bietet zur Stunde nur unsere Glazialkosmogonie, die Lehre von einer aller Materie beherrschenden, allen Raum belebenden, alle Bewegung regulierenden dualistischen Welt, in der das positive Element eines wilden Plutonismus – zugleich Träger und Prinzip der Konzentration von Kräften und Stoffen – im ewigen Widerstreite mit dem negativen Elemente eines ebenso universellen Neptunismus, gegründet auf das sichtbare Vorhandensein endloser Mengen von Eis im Weltenraume – zugleich Quelle aller die Materie wieder

⁷³³ Stjepan Mohorovičić, *Die Einsteinsche Relativitätstheorie und ihr mathematischer, physikalischer und philosophischer Charakter*, Berlin-Leipzig, Verlag von Walter de Gruyter & Co., 1923, p. 72.

⁷³⁴ Alan D. Beyerchen, *Scientists under Hitler. Politics and the physics community in the Third Reich*, New Haven-London, Yale University Press, 1978².

⁷³⁵ Brigitte Nagel, *Die Welteislehre. Ihre Geschichte und ihre Rolle im »Dritten Reich«*, Stuttgart, Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, 1991.

⁷³⁶ Philipp Fauth, hrsg. von, *Hörbigers Glacial-Kosmogonie*, Kaiserslautern, Hermann Kaysers Verlag, 1913. La cosmogonia glaciale afferma che nell’Universo avvengono mutamenti continui riconducibili alle dinamiche del ghiaccio eterno disseminato nello spazio. La dialettica tra freddo e caldo regolerebbe ogni fenomeno cosmico. La formazione del Sistema Solare e della Via Lattea si spiega affermando che milioni di anni fa un pianeta gigante, composto di ghiaccio acqueo e dotato di un nucleo metallico, penetrò all’interno di una stella con massa milioni di volte maggiore di quella del Sole. A causa del riscaldamento del pianeta così fusi con l’interno stellare, della produzione di vapore ad elevata temperatura e di perturbazioni esterne, il pianeta medesimo, soggetto a forte pressione, esplose. Frammenti del pianeta vennero scagliati nello spazio: quelli più leggeri, giunti più lontano, formarono la Via Lattea, ardente; gli altri, assieme al vapore, produssero il Sistema Solare. La Terra sarebbe protagonista di cataclismi periodici: la Luna, secondo Hörbiger ricoperta di ghiaccio, costituiva un tempo un pianeta autonomo; con il passare dei millenni, essa si avvicina progressivamente alla Terra, fino a sbriciolarsi sotto il suo stesso peso. I frammenti cadono sulla Terra generando una catastrofe climatica. Più catastrofi avrebbero interessato la storia del pianeta, che in passato possedeva numerose lune.

⁷³⁷ «Hörbiger did not arrive at his theory through research, but said that he had received it in a “vision” in 1894». Cfr. <http://en.wikipedia.org/wiki/Welteislehre>

trennenden, ja zu Atomen zerstäubenden Wirkungen –, fortwährend Welten gebiert, Entwicklungen leitet und Welten wieder zerstört: Ein vorläufig noch unabsehbarer Kreislauf von Kraft und Stoff von einer Evidenz seines Geschehens, daß man hier als vor einer gewaltigen Wahrheit sich wird beugen müssen⁷³⁸.

Rispetto ad altre proposte cosmogoniche, la *WEL* avrebbe per Fauth il vantaggio di fondarsi sulle proprietà della materia osservabile, senza ricorrere alla postulazione di forze o sostanze ignote. L'elemento necessario per la spiegazione delle dinamiche cosmiche è infatti rappresentato dal comune ghiaccio – da cui il nome della teoria – stato ordinario al quale si trova l'acqua nello spazio celeste a causa delle basse temperature ivi dominanti: «Wir brauchen keine neuen Kräfte wirken zu lassen als die, welche jeder Physiker als an der Materie heftend kennt; und wir brauchen keine neuen Stoffe hypothetischer Art (...) Wir werden (...) mit dem Begriff Eis operieren, denn der kosmische Normalzustand des Wassers ist angesichts der niedrigen Weltraumtemperatur naturgemäß das Eis. Diese Tatsache bildet (...) den Kern unserer Betrachtungsweise»⁷³⁹. La *WEL*, che non verrà ulteriormente analizzata in questa sede, si trovò a dover fare i conti con la relatività e con la concezione relativistica dell'Universo.

2. La Germania dopo la Prima Guerra Mondiale. La relatività nella Repubblica di Weimar (1918-1933)

2.1 La *Dolchstoßlegende* e il caos sociale del dopoguerra

All'indomani della sconfitta subita dal *Reich* nella Prima Guerra Mondiale, nell'opinione pubblica e in alcuni settori delle gerarchie dell'esercito germanico cominciò a diffondersi la tesi secondo la quale la resa tedesca non era da imputarsi al demerito militare, bensì all'azione sabotatrice di traditori interni. La Germania era stata pugnalata alla schiena (*Dolchstoßlegende*). Tra i numerosi colpevoli – non tedeschi, anti-nazionalisti ed altri – vennero additati anche gli Ebrei, inviati dall'«internazionale giudaica» per tramare contro l'Impero e provocarne la caduta. Secondo la teoria del complotto era tutto chiaro: solo il tradimento poteva spiegare eventi come quelli del novembre del 1918, quando i marinai delle flotte di Kiel e di Wilhelmshaven si ammutinarono, operai e soldati proclamarono la Repubblica di Baviera, formando *soviet* sul modello di quelli russi, e alcuni di loro presero il potere ad Amburgo. L'esito della congiura interna fu la fuga da Berlino, avvenuta l'8 novembre, del *Kaiser* Wilhelm II (Friedrich W. V. Albrecht, 1859-1941). Questi gli antefatti che avrebbero condotto alla proclamazione della Repubblica di Weimar (9 novembre) da parte di Philipp Scheidemann (1865-1939). La Costituente si riunì il 6 febbraio 1919, confermando Friedrich Ebert (1871-1925) alla Presidenza della Repubblica.

Il 5 gennaio 1919, Anton Drexler (1884-1942) fondò, assieme ad altri operai, il *DAP* (*Deutsche Arbeiterpartei*), al quale si iscrisse presto Adolf Hitler, incaricato dall'esercito di spiare l'attività condottavi. Dotato di un carisma eccezionale, Hitler fece carriera nei ranghi dell'allora piccolo partito, assumendone la guida nel 1920 e ribattezzandolo come *NSDAP* (*Nationalsozialistische Deutsche Arbeiterpartei*). Tra le strategie adottate, esso tentò di sfruttare il diffuso sentimento antiggiudaico dell'epoca e l'ideale nazionalista. L'attività dell'*NSDAP* si interruppe provvisoriamente dopo il fallito colpo di Stato di Monaco tra l'8 e il 9 novembre 1923, ma venne completamente riorganizzata nel 1925, dopo che Hitler uscì dal carcere di Landsberg am Lech (Baviera). Tra il 1919 e il 1923, la Germania visse un periodo politicamente caotico, caratterizzato da episodi come l'insurrezione spartachista berlinese del 1919 guidata da Rozalia Luksenburg (1870-1919) e Karl Liebknecht (1871-1919); l'occupazione militare di Amburgo; sanguinosi scontri tra *Freikorps* ed operai a Berlino e nella Germania centrale; l'assassinio dei socialisti Kurt Eisner (1867-1919) e Hugo Haase (1863-1919), del centrista Matthias Erzberger

⁷³⁸ Fauth, *Hörbigers Glacial-Kosmogonie*, p. VII.

⁷³⁹ *Ibidem*, pp. 13-15.

(1875-1921) e del Ministro degli Esteri Walther Rathenau (1867-1922); le rivolte armate di Norimberga e di Monaco; il tentato colpo di Stato guidato da Wolfgang Kapp (1858-1922); la fallita insurrezione comunista prevista per il marzo del 1921 e il disastroso *golpe* di Monaco. Su questo inquieto sfondo socio-politico gravava nel contempo la pesantezza delle condizioni imposte alla Germania dal Trattato di Versailles del 28 giugno 1919.

2.2 L'influenza dell'antigiudaismo nelle pubblicazioni tedesche del dopoguerra. L'esempio del pubblicista Theodor Fritsch e il *Mein Kampf* di Adolf Hitler

Negli anni successivi alla guerra, nella Repubblica di Weimar vennero pubblicati numerosi opuscoli, articoli e monografie di carattere anti giudaico. Tratto comune a codeste pubblicazioni è un marcato sentimento di frustrazione che addita la responsabilità del disordine politico e della disfatta militare ad un nemico che opera silenziosamente e nell'ombra, un traditore protetto o che dirige le *élites* del potere: l'ebreo.



Cartolina propagandistica del 1919 sulla *Dolchstoßlegende*.

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/06/Stab-in-the-back_postcard.jpg/300px-Stab-in-the-back_postcard.jpg

In *Der jüdische Plan*⁷⁴⁰, Roderich-Stoltheim, pseudonimo del pubblicista antisemita Theodor E. Fritsch (1852-1933), nel 1902 fondatore della rivista anti giudaica «Hammer» e più tardi membro delle SA (*Sturmabteilungen*), constatò come gli Ebrei avessero ormai conseguito posizioni influenti ovunque: denaro, merci, banche, borsa e stampa erano nelle loro mani. Il potere giudaico, tuttavia, non controllava il solo settore economico, bensì anche quello culturale e scientifico. Ciò era stato reso possibile a mezzo dell'infiltrazione ebraica nei governi e nelle amministrazioni degli Stati. Tratto distintivo degli Ebrei era il loro egoismo razziale: pur trovandosi sparsi in ogni nazione, essi non cessavano mai di rappresentare un popolo unico, composto da individui avversi ai *goim*, i non ebrei. Ingenuo ritenerli un'innocua comunità religiosa unita dalla fede in un Dio e da riti comuni. Il giudaismo, infatti, aveva per Fritsch lo scopo di sottomettere ogni altra cultura:

Wir haben es also in den Juden nicht mi einer harmlosen Religionsgemeinde zu tun, die nur in besonderer Form ihren Gott anbetet, sondern mit einem festgeschlossenen Bund, der alle seine Mitglieder durch das gemeinsame Blut, durch strenge Gesetze und unverbrüchliche Schwüre bindet uns sie zu einem gewaltigen Werkzeuge gegen die ehrenhafte

⁷⁴⁰ Ferdinand Roderich-Stoltheim (pseudonimo di Theodor E. Fritsch), *Der jüdische Plan*, Leipzig, Hammer-Verlag, 1920.

Menschheit zusammenschmiedet. Jeder gesunde Lebenswille muß sich mit allen Kräften gegen diesen tückischen Unterdrücker wehren. Der erstaunliche Erfolg dieses Feindes der ehrlichen Völker wurzelt nun in der Blindheit und Vertrauensseligkeit der arischen Menschen⁷⁴¹.

Stando all'insegnamento talmudico, il mondo era stato edificato per il popolo 'eletto', che in quanto tale si sentiva in diritto di impossessarsi di ciò che apparteneva ad ogni altra razza: l'usura, ad esempio, se utilizzata con i *goim* non costituiva peccato. Marx e il comunismo erano invenzioni giudaiche per conquistare il potere mondiale. La democrazia aveva posto la facoltà decisionale nelle masse, ma poiché queste avrebbero un giorno potuto scoprire chi fossero i veri sfruttatori – gli Ebrei – e ribellarsi, per evitare il rischio fu adottata la tattica di guadagnare il consenso popolare facendosi portavoce degli interessi del proletariato. L'infiltrazione giudaica nella scienza e nella cultura servì per ottenere il sostegno di scienziati e letterati ignari. Corruzione, distruzione dei valori delle nazioni, falsificazione, sovversione: queste le tappe della scalata ebraica al potere. Fritsch lanciò l'appello, affermando che la Germania doveva svegliarsi e comprendere le trame del nemico, prima che fosse troppo tardi: «Der jüdische Plan ist die völlige Ausraubung Deutschlands»⁷⁴². Altrove⁷⁴³, il pubblicista pone particolare enfasi sulla conquista della stampa e dell'opinione pubblica da parte giudaica, fattore necessario per sgretolare la nazione ed ottenerne il controllo. Per Fritsch si poteva sostenere che la guerra fosse stata preparata proprio dalla stampa, in virtù di cinquantadue giornali – inglesi, francesi, russi e italiani – che controllavano le masse: «Mit der Presse regiert Juda Deutschland, Europa und die Welt»⁷⁴⁴. All'inizio degli anni Venti, tutto era controllato dagli Ebrei, arte e scienza comprese: «So war das deutsche Volk vom Judentum mit einem Geist erfüllt worden, der es diesem Völkerverderber in die Hand gab. Kunst und Wissenschaft, Handel, Verkehr, Politik, kurz alles diente dazu, das deutsche Volk zu verwirren, zu zermürben und zugunsten Juda's auszubeuten (...)»⁷⁴⁵.



Theodor Fritsch, pubblicista ed editore antisemita particolarmente attivo nella Repubblica di Weimar.

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b6/Theodor_Fritsch_1.jpg

Fritsch fu particolarmente attivo nella pubblicazione di testi che – come dichiaravano già i titoli – avrebbero dovuto aiutare i Tedeschi a capire chi fossero realmente gli Ebrei⁷⁴⁶. Egli non nutriva il

⁷⁴¹ *Ibidem*, p. 5.

⁷⁴² *Ibidem*, p. 22.

⁷⁴³ Theodor E. Fritsch, *Der Jüdische Zeitungs-Polyp*, Leipzig, Hammer-Verlag, 1921.

⁷⁴⁴ *Ibidem*, p. 6.

⁷⁴⁵ *Ibidem*, p. 8.

⁷⁴⁶ Theodor E. Fritsch, *Jüdische Selbstbekenntnisse*, Leipzig, Hammer-Verlag, 1919; Athanasius Fern (pseudonimo di Theodor E. Fritsch), *Jüdische Moral und Blut-Mysterium*, Leipzig, Hammer-Verlag, 1920.

minimo dubbio sul fatto che l'antisemitismo fosse più che giustificato⁷⁴⁷. Data la premessa, nemmeno la teoria della relatività dell'"ebreo Einstein" poté sottrarsi ai suoi attacchi⁷⁴⁸. La relatività era sospetta perché protagonista di un evento inedito nella storia della scienza: pur sovvertendo la concezione tradizionale della Natura, essa ebbe successo immediato. Il che risultava ancor più anomalo se si considerava che il cervello dell'ebreo non era incline a comprendere i processi naturali, se non a livello superficiale e raggiungendo perciò conclusioni fallaci. Il discorso valeva pure per Einstein:

(...) an dem Einstein'schen Beispiel erkennen, daß das Judengehirn nicht ausreicht, um tiefgründige natürliche Dinge zu erfassen. Der Judengeist bewegt sich (...) an der Oberfläche der Erscheinungen, weiß durch Verstellungen und Verschiebungen der Begriffe gewagte Schlußfolgerungen heraus zu destillieren, die aber letzten Endes, wie alle einseitig verstandesmäßigen Folgerungen (...) sich in Trugschlüsse verirren. Ein sicheres grundlegendes Denken über die Dinge der Natur ist nicht möglich ohne jenes ahnende und gefühlmäßige Durchdringen des Wesens der Dinge, das dem Hebräer völlig versagt ist⁷⁴⁹.

Secondo Fritsch, l'essenza della dottrina di Einstein si riassume nella constatazione per la quale tutto è relativo, ingannevole, immaginario⁷⁵⁰. Le mostruosità relativistiche erano palesi, a cominciare dal credere che ogni massa possedesse un contenuto di energia da calcolarsi con l'equazione $E = mc^2$. Insensate anche le concezioni che spazio e tempo fossero uniti in un'unica entità – lo spazio-tempo – e quella di un Universo finito ma illimitato. Lo spazio era invece infinito: al di là dello spazio non v'era che spazio. Le speculazioni matematiche einsteiniane sulla curvatura e sulla geometria del Cosmo non avevano fondamento, essendo l'infinito privo di forma:

Der Raum ist ohne Grenzen und darum formlos. So unvorstellbar die Unendlichkeit des Raumes für unser Denkvermögen sein mag, so müssen wir sie doch annehmen, da sonst die Frage entstände: Was ist jenseits der Raumgrenzen? Doch wieder nur Raum. Darum ist es auch sinnlos, aus gewissen mathematischen Spekulationen herauslesen zu wollen, daß der Raum gekrümmt oder – wie Einstein behauptet – buckelig sei (...) Der Raum an sich ist das leere Nichts, und ein Nichts kann keine Struktur, keine irgendwelchen Eigenschaften, auch keine Krümmungen haben (...) ⁷⁵¹.

Solo l'ebreo non capiva tali considerazioni elementari. Capace di produrre null'altro che conoscenze erronee ed irrazionali in campo etico, giuridico e scientifico, il popolo ebraico era avverso a qualsiasi regolarità stabilita mediante leggi, comprese quelle naturali: «Der Hebräer ist der natur-entfremdete Verstandes-Mensch, der in seiner instinkt- und seelenlosen Abstraktions-Wut und Formel-Anbetung alle Begriffe verschiebt und überspannt, überall gegen Vernunft, Sitte und Recht anrennt und nicht anders als verwirrend und zerstörend wirken kann. Er ist ein Hasser jeder Gesetzlichkeit – auch der natürlichen»⁷⁵². Einstein avrebbe volutamente tentato di conferire una forma pseudoscientifica a concetti fondamentali come spazio, tempo, movimento e misura, allo scopo di convincere che una sola conclusione era vera: tutto è apparenza, illusione. Niente più distinzione tra vero e falso, ma una verità sempre e soltanto relativa. La relatività proveniva dall'ambiente giudaico. Ed Einstein, ebreo, voleva dare un contributo alla rivoluzione spirituale che avrebbe sovvertito valori e società tradizionali:

Der Jude ist der geborene Fälscher und Sinnes-Verwirrer; und Einstein verleugnet seine Rasse nicht (...) Der Einstein'sche Vorstoß läßt sich nur im größeren moralisch-politischen Zusammenhang verstehen. Er ist ein Glied in der

⁷⁴⁷ Theodor E. Fritsch, *Die Rechtfertigung des Antisemitismus. Eine Verteidigungsschrift gegen die Anklage wegen judengegnerischer Bestrebungen*, Leipzig, Hammer-Verlag, 1924.

⁷⁴⁸ Ferdinand Roderich-Stoltheim (pseudonimo di Theodor E. Fritsch), *Einstein's Truglehre*, Leipzig, Hammer-Verlag, 1921.

⁷⁴⁹ *Ibidem*, p. 9.

⁷⁵⁰ *Ibidem*, p. 10.

⁷⁵¹ *Ibidem*, pp. 13-14.

⁷⁵² *Ibidem*, p. 13.

geistigen Revolution. Das Endziel der heutigen Revolution ist (...) die Erschütterung aller Grundlagen des bisherigen Staats- und Volksbestandes. Ihr Wille ist vor allem auf Zerstörung gerichtet⁷⁵³.

*Mein Kampf*⁷⁵⁴ venne scritto da Hitler nel 1924, con la collaborazione di Rudolf W. R. Hess (1894-1987), durante i mesi di prigionia trascorsi a Landsberg am Lech e pubblicato in due parti, nel 1925 e nel 1926. Per Hitler era legge naturale che la specie più elevata dovesse prevalere su quelle inferiori: il più forte trionfa ed evita ogni mescolanza con il debole. L'incrocio di razze non poteva che avere esiti nefasti: «(...) es gibt nur ein heiligstes Menschenrecht, und dieses Recht ist zugleich die heiligste Verpflichtung, nämlich: dafür zu sorgen, daß Blut rein erhalten bleibt, um durch die Bewahrung des besten Menschentums die Möglichkeit einer edleren Entwicklung dieser Wesen zu geben»⁷⁵⁵. Solo i deboli potevano scambiare per crudeltà tale logica naturale. La questione della razza doveva rappresentare il centro di interesse della storia: «Es ist im übrigen die Aufgabe eines völkischen Staates, dafür zu sorgen, daß endlich eine Weltgeschichte geschrieben wird, in der die Rassenfrage zur dominierenden Stellung erhoben wird»⁷⁵⁶. La formazione della gioventù avrebbe dovuto includere lezioni sulla razza e sarebbe dovuta servire a risvegliare l'orgoglio nazionale mediante lo studio degli scienziati che avevano rappresentato e rappresentavano il meglio della nazione: «Auch in der Wissenschaft hat der völkische Staat ein Hilfsmittel zu erblicken zur Förderung des Nationalstolzes. Nicht nur die Weltgeschichte, sondern die gesamte Kulturgeschichte muß von diesem Gesichtspunkte aus gelehrt werden. Es darf ein Erfinder nicht nur groß erscheinen als Erfinder, sondern muß größer noch erscheinen als Volksgenosse»⁷⁵⁷. Una scienza della nazione e scienziati per la nazione: un appello che sarebbe stato raccolto dai 'fisici ariani'. Hitler era convinto che il meglio della cultura avesse avuto origine da un'unica, geniale razza: quella ariana. Preservare la stirpe dei produttori di cultura apparteneva ai compiti della politica di conservazione dei più forti e dei migliori: «Alles, was wir heute auf dieser Erde bewundern – Wissenschaft und Kunst, Technik und Erfindungen – ist nur das schöpferische Produkt weniger Völker und vielleicht ursprünglich einer Rasse. Von ihnen hängt auch der Bestand dieser ganzen Kultur ab. Gehen sie zugrunde, so sinkt mit ihnen die Schönheit dieser Erde ins Grab»⁷⁵⁸. L'ebreo era il contrario dell'ariano: «Den gewaltigsten Gegensatz zum Arier bildet der Jude»⁷⁵⁹. Egli non aveva mai posseduto né prodotto cultura propria. Il popolo ebraico era nomade, ma anche parassita di ogni luogo dove, giunto, avesse scorto risorse da sfruttare a proprio vantaggio. Per sua natura, l'ebreo tendeva alla menzogna, ad imbrogliare le genti con le quali aveva di volta in volta a che fare. I *Protocolli dei savi di Sion* rivelavano i reali intenti giudaici. Nessuna falsificazione, nessuna distorsione della realtà. Come Fritsch, anche Hitler riteneva che gli Ebrei desiderassero impadronirsi della stampa per ottenere il dominio della vita pubblica. Questa, del resto, la via utile per conquistare le masse, al pari della dottrina marxista. Una grave minaccia incombeva sulla Germania, contro la quale tramava la 'finanza giudaica', tesa all'internazionalizzazione dell'economia tedesca e alla 'bolscevizzazione' dello Stato:

So ist der Jude heute der große Hetzer zur restlosen Zerstörung Deutschlands. Wo immer wir in der Welt Angriffe gegen Deutschland lesen, sind Juden ihre Fabrikanten, gleich wie ja auch im Frieden und während des Krieges die jüdische Börsen- und Marxistenpresse den Haß gegen Deutschland planmäßig schürte, solange, bis Staat um Staat die Neutralität aufgab und unter Verzicht auf die wahren Interessen der Völker in den Dienst der Weltkriegscoalition eintrat. Die Gedankengänge des Judentums dabei sind klar. Die Bolschewisierung Deutschlands, d. h. die Ausrottung der nationalen völkischen deutschen Intelligenz und die dadurch ermöglichte Auspressung der deutschen Arbeitskraft

⁷⁵³ *Ibidem*, p. 22.

⁷⁵⁴ Adolf Hitler, *Mein Kampf*, München, Zentralverlag der N.S.D.A.P. Eher Nachf., 1936¹⁷³.

⁷⁵⁵ *Ibidem*, p. 444.

⁷⁵⁶ *Ibidem*, p. 468.

⁷⁵⁷ *Ibidem*, p. 473.

⁷⁵⁸ *Ibidem*, p. 316.

⁷⁵⁹ *Ibidem*, p. 329.

im Joche der jüdischen Weltfinanz, ist nur als Vorspiel gedacht für die Weiterverbreitung dieser jüdischen Welteroberungstendenz⁷⁶⁰.

Uno studio recente⁷⁶¹ ha chiarito il legame tra successo dell'ideologia ariana nella Repubblica di Weimar e rinascita dell'interesse per l'occultismo nei primi del Novecento, a partire dalla rivalutazione delle opere teosofiche di Helena P. Blavatsky (1831-1891) e dall'ideale neopagano di autori come Guido K. A. List (1848-1919). Negli scritti della Blavatsky è presente la teoria sulla generazione di una razza dominatrice che si sarebbe posta al di sopra di tutte le altre: quella ariana. Hanns Hörbiger stesso fu influenzato dalla cultura esoterica di fine Ottocento e primo Novecento. È poi noto come Hitler abbia avuto legami con personaggi quali Eckart Dietrich (1868-1923), scrittore antisemita convinto che il popolo germanico dovesse guidare il pianeta, come il futuro *Führer* si sia ispirato alle dottrine del neopagano austriaco antisemita Adolf L. von Liebenfels (1874-1954) e come egli, infine, abbia avuto accanto a sé un astrologo di fiducia: Erik J. Hanussen, nome d'arte dell'ebreo Herschmann C. Steinschneider (1889-1933), che predisse la data esatta in cui Hitler sarebbe salito al potere e che venne assassinato dalle SA nel 1933.

2.3 La lega anti-relatività. La Germania alle prese con una teoria scientifica rivoluzionaria e moderna

Dalla Grande Guerra la Germania non uscì solamente sconfitta, ma anche con la perdita della collaborazione scientifica di molti Paesi. La celebre *Astronomische Gesellschaft*, ad esempio, perse numerosi membri stranieri, trasformandosi gradualmente in un'istituzione tedesca. La Repubblica di Weimar non era membra dell'Unione Astronomica Internazionale e pochi erano gli scienziati tedeschi che, come Einstein, venivano invitati all'estero per partecipare a conferenze o tenerne. Tra i governi che per primi si riavvicinarono scientificamente alla Germania, ricorda Duerbeck, vi fu quello sovietico⁷⁶². Come ho potuto constatare, i numeri della «Astronomische Nachrichten» e della «Zeitschrift für Astrophysik» degli anni Venti e Trenta sono infatti ricchi di contributi di scienziati russi.

Nel 1919-1920, Einstein stava vivendo il proprio momento di gloria internazionale grazie alla conferma osservativa della deflessione dei raggi luminosi in prossimità della superficie solare. Tra il 1916 e il 1922, gli scritti sulla relatività speciale e generale vennero pubblicati in più di dieci edizioni e i contributi sulla relatività ammontavano a più di cento all'anno. I quotidiani tedeschi tessavano le lodi di Einstein. La berlinese «Illustrierte Zeitung» del 14 dicembre 1919, ad esempio, gli dedicò la prima pagina definendolo uno degli scienziati più importanti della storia⁷⁶³. In più occasioni, le prime pagine furono interessate da articoli sulla relatività o sui viaggi di Einstein⁷⁶⁴. Nel 1922, la relatività generale divenne il soggetto di un documentario intitolato *Der Einstein-Film. Die Grundlagen der Relativitätstheorie*, prodotto dalla *Colonna-Filmgesellschaft* di Berlino in collaborazione con scienziati e tecnici⁷⁶⁵. Il montaggio ricevette i complimenti di gran parte della stampa tedesca, dalla «Frankfurter Nachrichten» alla «Dresdner Nachrichten», dalla «Hamburger

⁷⁶⁰ *Ibidem*, pp. 702-703.

⁷⁶¹ Sabine Doering-Manteuffel, *Das Okkulte. Eine Erfolgsgeschichte im Schatten der Aufklärung von Gutenberg bis zum World Wide Web*, München, Siedler Verlag 2008. Cfr. pp. 193-196.

⁷⁶² Hilmar W. Duerbeck, *German astronomy in the Third Reich*, in *Organizations and strategies in astronomy*, vol. 7, edited by André Heck, Dordrecht, Springer, 2006, pp. 383-413.

⁷⁶³ *Eine neue Größe der Weltgeschichte: Albert Einstein, dessen Forschung eine völlig Umwälzung unserer Naturbetrachtung bedeuten und den Erkenntnissen eines Kopernikus, Kepler und Newton gleichwertig sind*, «Berliner Illustrierte Zeitung», 14. Dezember 1919, p. 1.

⁷⁶⁴ Cfr. Paul Landry, *Einsteins Relativitätstheorie*, «Der Sammler. Unterhaltungs- und Literaturbeilage der München-Augsburger Abendzeitung», 4. September 1920, pp. 1-3; B. Rulf, *Der Einstein-Wettbewerb in Amerika*, «Kölnische Zeitung. Abend-Ausgabe», 3. März 1921, p. 1; Julius Mainzer, *Kant und Einstein*, «Münchener Neueste Nachrichten», 25. Juli 1921, p. 1.

⁷⁶⁵ Sembra non esista più copia del film in questione. Cfr. <http://www.kinematographie.de/EINSTEIN.HTM>

Fremdenblatt» alla «Berliner Morgenzeitung», per non dimenticare il «Mainzer Journal» e la «Stuttgarter Neues Tageblatt». Qualche fisico raccomandò prudenza sulla verifica dei dati empirici a favore della relatività: «Man hat (...) bisher alles Recht, das Ergebnis der englischen Sonnenfinsternisbeobachtungen als eine Bestätigung der allgemeinen Relativitätstheorie zu verstehen. Das schließt natürlich keineswegs aus, daß man bei den nächsten Sonnenfinsternissen durch noch bessere Aufnahmen dieses Resultat von neuem bestätigen und noch sicherer fundieren muß»⁷⁶⁶. Non tutti ammiravano però Einstein e le sue ricerche. Sulla scia della *Dolchstoßlegende* e dell'antigiudaismo, nella Repubblica di Weimar dei primi anni Venti nacque un movimento critico anti-relatività, tra i fondatori del quale si pose il Nobel per la Fisica (1905) Philipp E. A. von Lenard (1862-1947), seguito poco tempo dopo dal Nobel (1919) Johannes Stark (1874-1957). Le critiche mosse ad Einstein non furono sempre di tipo razziale o, più tardi, ideologico. Lenard, ad esempio, si trovò inizialmente in contrasto con Einstein circa l'abolizione dell'etere, a suo parere ingiustificata, proprio quando esso sembrava necessario per spiegare determinati fenomeni fisici e utile quale strumento euristico per la ricerca⁷⁶⁷. Altri fisici contestarono l'accantonamento dell'etere⁷⁶⁸.



Philipp Lenard.

Fonte: <http://www.mlahanas.de/Physics/Bios/images/PhillippLenard.jpg>



Johannes Stark.

Fonte: http://www.theoccidentalobserver.net/authors/Michaels-Physics_files/Stark.jpg

Nel 1921, il padre della relatività ricevette il Nobel per la Fisica, mentre i suoi viaggi ed appuntamenti internazionali erano parte integrante della cronaca dei *media*. Tra il 1920 e il 1921 fu

⁷⁶⁶ Erwin Finlay-Freundlich, *Der Bericht der englischen Sonnenfinsternisexpedition über die Ablenkung des Lichtes im Gravitationsfelde der Sonne*, «NW», VIII (1920), 34, pp. 667-673. *Ibidem*, p. 673.

⁷⁶⁷ Philipp Lenard, *Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation*, Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1918.

⁷⁶⁸ A. Nanning, *Kosmische Dynamik*, München-Zürich, Johannes Albert Mahr Verlag, 1923. Nanning, un ingegnere, afferma essere l'etere il sostrato dei fenomeni del Mondo, a cominciare dalla propagazione delle onde luminose, da esso consentita. Gli elettroni sono il materiale costitutivo dell'etere e dei corpi fisici. «Der Äther ist der Urgrund alles Weltgeschehens». *Ibidem*, p. 61.

attuata buona parte della costruzione della Torre Einstein (*Einsteinturm*) a Potsdam. Secondo Beyerchen, a far scoccare le prime scintille del movimento tedesco anti-relatività fu un Lenard sciocciato dalla resa militare tedesca, convinto che la rivolta del *soviet* bavarese del 1919 fosse stata istigata da ebrei, deluso dalla costituzione di Weimar e frustrato dalle clausole di Versailles⁷⁶⁹. Dal 1919, Lenard mostrò grande interesse per i discorsi di Hitler e Drexler pubblicati nella «Münchener Beobachter». Molti anni dopo, lo scienziato ricordò di aver intravisto in Hitler una nuova speranza per la rinascita della Germania. Tutta la scienza del mondo non sarebbe servita a nulla quando la nazione rischiava di perire per l'assenza di una guida:

Gern entspreche ich der Aufforderung, einiges über mein – von Anfang an unbedingtes – Eintreten für unseren Führer Adolf Hitler aufzuschreiben. Es war das der Neubeginn eines erfreulichen Lebens für mich seit dem Versinken des alten Kaiserreiches; denn was sollte mir alle Wissenschaft, wenn das deutsche Volk keinen Führer hat, der sie zu guter Wirkung bringt. Die Führenden der Vergangenheit haben versagt und zwar – wie sich zeigte – endgültig. Die Flucht des Kaisers ins Ausland war das Symbol davon⁷⁷⁰.

La valvola di sfogo privilegiata da Lenard divenne Einstein: chi meglio di costui poteva rivelare la vera natura dell'ebreo, sovvertitore dei valori tradizionali? Egli aveva scardinato le basi della scienza classica alterando i concetti di tempo e di spazio e costruendo la sua rivoluzione scientifica non su prove sperimentali, ma su esperimenti mentali. Quella di Lenard – pensava il medesimo – era una lotta per il bene del popolo tedesco. Nel 1942 sarebbe stato il *Führer* in persona a congratularsi con lui per i suoi trascorsi nazionalistici:

Ich bedenke hierbei mit Anerkennung und Dankbarkeit der großen Verdienste, die Sie sich in Ihrer Lebensarbeit um die deutsche Wissenschaft erwarben, und auch die wertvollen Förderung, die Sie mir und der nationalsozialistischen Bewegung erwiesen haben (...) Der nationalsozialistische Gedenke hat von Anfang an in Ihnen einen mutigen Bekenner und tapferen Kämpfer gehabt, der den jüdischen Einfluß in der Wissenschaft wirksam durchbrach und der mit stets ein treuer und geschätzter Mitarbeiter war. Dies alles soll Ihnen nie vergessen werden!⁷⁷¹.

Lenard non condusse la sua crociata da solo. Nell'agosto del 1920, alcuni scienziati, tecnici ed ingegneri diedero vita all'*Arbeitsgemeinschaft deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft*, scopo della quale era, fin dal nome, la difesa della 'purezza scientifica'. Tra i capi del movimento – mai registrato ufficialmente – figurava l'ingegnere Paul W. G. Weyland (1888-1972), uomo dalla biografia anomala, studiata da Andreas Kleinert⁷⁷². Secondo Kleinert, il gruppo – trenta individui in tutto – era costituito da nazionalisti e antisemiti; Weyland era un semplice ciarlatano⁷⁷³. Questi comunicò la sua opinione il 6 agosto 1920, definendo la relatività come mera suggestione di massa⁷⁷⁴. Einstein aveva sconvolto la scienza e relativizzato gli accadimenti, adottando furbescamente un metodo astratto di difficile accesso per gli specialisti. La stampa aveva grande responsabilità per la fama di Einstein; solo grazie alla collusione tra la prima e il secondo la relatività poté penetrare nelle università tedesche: «Da, wie gesagt, Einstein eine gewisse Presse, eine gewisse Gemeinde hat, so wird von dieser immer wieder die Oeffentlichkeit im Einsteinschen Sinne beeinflußt (...) Schließlich sei noch der unzulässigen Art der Propaganda kurz gedacht, die

⁷⁶⁹ Beyerchen, *Scientists under Hitler*, pp. 85-86.

⁷⁷⁰ Arne Schirrmacher, *Philipp Lenard: Erinnerungen eines Naturforschers*, Heidelberg-Berlin, Springer-Verlag, 2010. *Ibidem*, p. 250.

⁷⁷¹ *Ibidem*, p. 303.

⁷⁷² <http://www.physik.uni-halle.de/Fachgruppen/history/weyland.htm> Antisemita, racconta Kleinert, Weyland fu arrestato dalle autorità naziste nel 1939 e trascorse sei anni in diversi campi di concentramento finché non venne liberato dalle truppe statunitensi nel maggio del 1945. Dopo la guerra, egli lavorò negli Stati Uniti e ricevette la cittadinanza americana.

⁷⁷³ Andreas Kleinert, *Philipp Lenard und Johannes Stark: Zwei Nobelpreisträger gegen Einstein*, in *Hundert Autoren für Einstein*, hrsg. von Jürgen Renn, Weinheim, Wiley-VCH, 2005, pp. 226-229. Cfr. p. 227.

⁷⁷⁴ Paul W. G. Weyland, *Einsteins Relativitätstheorie – eine wissenschaftliche Massensuggestion*, «Unterhaltungsbeilage der täglichen Rundschau», 6. August 1920, p. 1.

Einstein zum ersten Male in die deutsche Universität einführte»⁷⁷⁵. Il capolavoro personale di Weyland fu l'organizzazione di una conferenza anti-relatività presso la sala filarmonica di Berlino. Nel corso dell'evento, tenutosi il 24 agosto e al quale presenziò lo stesso Einstein con alcuni colleghi, l'ingegnere mise le cose in chiaro, affermando che l'opposizione alla relatività non avrebbe avuto vita semplice, data l'immane propaganda a favore di Einstein: «Als ich die Arbeitsgemeinschaft deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft gründete, um als eins ihrer Hauptziele die Auswüchse der Allgemeinen Relativitätstheorie einerseits und die Art ihrer Propaganda andererseits zu bekämpfen, waren sich die Gründer von vornherein darin klar, daß es hier nicht glatt gehen würde»⁷⁷⁶. Per Weyland la relatività generale rappresenterebbe un sistema di sofismi e matematica originante conseguenze assurde. La stampa avrebbe reagito positivamente nei confronti delle novità apportate dalla nuova dottrina, cercando di coinvolgere il pubblico in una sorta di entusiasmo generale. Il tecnico ricordò come nemmeno l'applicazione cosmologica della relatività avesse suscitato una sollevazione generale, quasi che fosse “normale” concepire l'Universo come privo di limiti ma armonicamente chiuso su se stesso, proprietà che Einstein richiedeva per evitare la fuga della materia dal cielo. Solo un'imponente suggestione di massa poteva mantenere a galla siffatte invenzioni nello spazio pubblico (*Öffentlichkeit*):

Von überraschender Folgerichtigkeit, physikalisch und philosophisch gleich befriedigend ist der Bau des Alls, den die allgemeine Relativitätstheorie vor uns enthüllt (...) Die Welt ist durch keine Grenzen eingengt und doch in sich harmonisch geschlossen, sie ist vor der Gefahr der Verödung gerettet! (...) Das ist die systematische Massensuggestion zum Preis und Ruhm eines Einzelnen, der die breite Öffentlichkeit bitter notwendig hat, nachdem ihm sachlich Opposition über Opposition erwächst⁷⁷⁷.

Quando l'opposizione scientifica crebbe, Einstein scelse di rivolgersi alle masse: «Warum hat nun Einstein Veranlassung, mit seinen Hypothesen die breiten Massen und die Wissenschaft zu beeinflussen zu versuchen? Wohl nur deshalb, weil ihm in wissenschaftlichen Kreisen dauernd Gegner erwachsen – Tatsachen, die man gern verschweigt und, wenn sie gedruckt werden sollen, gern unterbindet durch die Beziehungen, die man hat»⁷⁷⁸. Il pubblico fu ingannato, non essendogli mai stata data la possibilità di ascoltare il punto di vista critico sulla relatività⁷⁷⁹. Per evitare di vedersi confutare le proprie invenzioni, Einstein utilizzò una strategia sottile: mescolando considerazioni filosofiche a quelle tratte da diversi campi scientifici, egli rese impossibile agli specialisti delle diverse discipline l'addentrarsi negli ambiti che non fossero di loro stretta competenza. Ecco, concluse Weyland, come la scienza può essere sfruttata quale strumento per creare un alone di gloria nei confronti di individui o teorie, il tutto con la complicità di quella stampa avversa alla vita morale del popolo tedesco e attorno alla quale si raccoglievano avventori di ogni tipo, non ultimi scienziati e politici:

Es ist leider gekommen, daß die Wissenschaft nicht mehr Selbstzweck ist, sondern Mittel zum Zweck, gewissen Personen mit dem Glorienschein wissenschaftliche Päpstlichkeit zu umgeben (...) Das schlimmste Übel war eine gewisse Presse, die die neben einer bereits bestehenden wie Pilze aus der Erde schoß, die alle moralischen und sittlichen Werte im deutschen Volke erstickte, um aus dem geschaffenen Trümmerhaufen für sich brauchbares herauszuscharren. Um diese Presse gruppierten sich Abenteuer jeder Art, nicht nur in der Politik, sondern auch in Kunst und Wissenschaft⁷⁸⁰.

⁷⁷⁵ *Ibidem*.

⁷⁷⁶ Paul W. G. Weyland, *Betrachtungen über Einsteins Relativitätstheorie und die Art ihrer Einführung*, Berlin, Arbeitsgemeinschaft deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft, 1920. *Ibidem*, p. 3.

⁷⁷⁷ *Ibidem*, pp. 12-14.

⁷⁷⁸ *Ibidem*, p. 17.

⁷⁷⁹ «Aber nicht nur in der Literatur, sondern auch in öffentlichen Vorträgen wird die Massensuggestion im Einsteinschen Sinne emsig betrieben, ohne daß die interessierte Öffentlichkeit den wahren Stand der exakten Naturforschung zu hören bekommt». *Ibidem*, p. 18.

⁷⁸⁰ *Ibidem*, p. 19. Secondo Weyland, la collusione tra stampa, relatività e scienziati si era già palesata in un articolo che Max T. F. von Laue (1879-1960), Nobel per la Fisica nel 1914, aveva pubblicato nella «Tägliche Rundschau» dell'11

Come alcuni suoi colleghi, Einstein non rimase in silenzio, ma rispose alla provocazione di Weyland dalle colonne del «Berliner Tageblatt»⁷⁸¹ del 27 agosto. Scopo dell'*Arbeitsgemeinschaft deutscher Naturforscher* era far apparire lo scienziato come un non-fisico e la relatività come pseudoscienza: «Unter dem aufspruchsvollen Namen „Arbeitsgemeinschaft deutscher Naturforscher“ hat sich eine bunte Gesellschaft zusammengetan, deren vorläufiger Daseinszweck es ist, die Relativitätstheorie und mich als deren Urheber in den Augen der Nichtphysiker herabzusetzen»⁷⁸². In realtà non si trattava di un'opposizione scientifica, ma di un'avversione ad Einstein perché ebreo: «Ich habe guten Grund zu glauben, daß andere Motive als das Streben nach Wahrheit diesem Unternehmen zugrunde liegen. (Wäre ich Deutschnationaler mit oder ohne Hafenkreuz statt Jude von freiheitlicher, internationaler Gesinnung, so...)»⁷⁸³. La relatività era logica, in accordo con l'esperienza e sostenuta da fisici importanti. Quanto ai membri della lega anti-relatività, Lenard era sì un maestro nel campo della fisica sperimentale, ma i suoi contributi teorici erano di poco conto e talmente superficiali le obiezioni contro il paradigma relativistico che non valeva la pena rispondervi. Di Weyland, invece, non si poteva dire niente di positivo, non avendo egli prodotto alcunché di significativo. Ernst J. L. Gehrcke (1878-1960), che aveva parlato dopo Weyland durante la serata del 24 agosto, era un fisico sperimentale che si limitava a ripetere le poco fondate obiezioni tipiche dei profani. Essendo convinto della veridicità della sua proposta scientifica, Einstein lanciò una sfida al movimento: un confronto pubblico in occasione della LXXXVI Assemblea degli Scienziati della Natura e dei Medici Tedeschi che si sarebbe svolta a Bad Nauheim (Assia) dal 19 al 24 settembre.

La relatività non era prevista come tema centrale per Bad Nauheim, ma date la autorità coinvolte nella disputa – Einstein, Born, Lenard, Gustav A. F. W. L. Mie (1869-1957) – tutto il resto passò in secondo piano⁷⁸⁴. Diversi i temi toccati dalla discussione tra relativisti e 'lenardiani'. Per questi ultimi:

- la relatività violava la rappresentazione della Natura fornita dal buon senso, dalla comune e spontanea intuizione dell'uomo.
- L'etere, dichiarato superfluo da Einstein nel 1905, fallì in alcune spiegazioni scientifiche solo perché interpretato scorrettamente.
- Tutti i sistemi di coordinate erano equivalenti.
- Era inopportuno che in fisica, una scienza sperimentale, si prediligessero gli esperimenti mentali a quelli autentici, concreti.

Gli 'einsteiniani' ribadirono che:

- L'immagine intuitiva della realtà fondata sul buon senso mutava nel tempo. La fisica rappresentava una disciplina più concettuale che intuitiva.
- Il principio di relatività possedeva un carattere universale, valido per ogni ambito.
- Non esiste alcun sistema di riferimento in sé preferibile agli altri per motivi di semplicità.
- Gli esperimenti mentali non erano arbitrari: sicuramente irrealizzabili per la tecnologia coeva, non era aprioristicamente impossibile una loro realizzazione empirica, magari futura.

Al termine della disputa, nessuno dei due gruppi aveva prevalso. I 'lenardiani' credettero però di aver appreso una lezione: la comunità scientifica non era dalla loro parte. D'ora in poi, essi avrebbero dovuto lottare da soli. Weyland non volle accettare lo *status quo* e dalle pagine della

agosto, laddove dopo aver difeso la relatività da varie obiezioni, egli concluse affermandone la genialità, indipendentemente dal fatto che la si considerasse scientificamente vera o falsa: «Die Relativitätstheorie mag man für richtig oder falsch halte, es äußert sich auf jeden Fall in ihr eine Genialität, die auf anderen Gebieten der Physik schon zu den schönsten Ergebnissen geführt und ihm verdienstermaßen Weltruhm verschafft hat. Die stolze Wissenschaft ist stolz darauf, ihn zu den Ihrigen zählen zu dürfen!». *Ibidem*, p. 27.

⁷⁸¹ Albert Einstein, *Meine Antwort. Ueber die antirelativitätstheoretische G.m.b.h.*, «Berliner Tageblatt», 27. August 1920, pp. 1-2.

⁷⁸² *Ibidem*, p. 1. Virgolette nell'originale.

⁷⁸³ *Ibidem*.

⁷⁸⁴ Beyerchen, *Scientists under Hitler*, pp. 89-91.

«Deutsche Zeitung» ripresentò le sue critiche alla relatività, incominciando dal matematicismo astratto, che egli definì una vera piaga per ogni speranza di progresso scientifico in Germania: «In diesen fünf Jahren außer der mathematischen Abstraktion der Relativitätstheorie nichts Neues hervorgebracht wurde, es sei denn, daß man als Fortschritt feststellt, daß die physikalische Forschung im Sinner ihrer jetzigen geistigen Leitung völlig zum Sklaven mathematischer Abstraktionen herabgesunken ist und jedes vernunftgemäße Forschen ausschaltet»⁷⁸⁵. Del resto, non ci si poteva attendere alcunché di buono da un autore che, come Einstein, aveva proclamato essere poca cosa il buon senso. Secondo Weyland era palese che a Bad Nauheim gli anti-relativisti fossero stati sabotati: molte ore a disposizione per Einstein e colleghi, pochi minuti per i ‘lenardiani’; enormi difficoltà per gli avversari della relatività nel ricevere l’autorizzazione a parlare ed esprimere il loro dissenso; possibilità, per i ‘relativisti’, di sfiorare i tempi di presentazione senza subire richiami ufficiali. Einstein aveva tergiversato, ma non risposto alle obiezioni di Lenard; era invece riuscito ad indicare appieno il suo timore verso il buon senso: «Hierauf gefiel sich Einstein in der denkwürdigen Bemerkung, daß es gefährlich sei, mit dem menschlichen Verstand zu operieren, womit er vor aller Welt kundgab, daß er mit der Vernunft nichts mehr zu tun hat»⁷⁸⁶. Questa non era libertà di ricerca, ma scandalo, il punto più basso mai raggiunto nella storia della comunità scientifica tedesca. Occorreva ristabilire l’ordine, liberandosi del “papato” di Einstein:

Zusammenfassend kann man sagen, daß die Art und Weise der freien Forschung, wie sie von der deutschen physikalischen Gesellschaft verstanden wird, ein in der Geschichte der deutschen Wissenschaft beispielloser Skandal ist und daß es wohl die höchste Zeit wird, daß in dieses Rattennest wissenschaftlicher Korruption einmal frische Luft kommt. Wenn man bedenkt, daß Einstein sogar Weyl ablehnt, weil dessen Mathematik wieder zur einfachen euklidischen Geometrie hinüberführt, so versteht man wohl, daß es sich nicht darum handelt, in der Deutschen physikalischen Gesellschaft der Wissenschaft noch zu dienen, sondern daß es nur gilt, ihrem Papste Einstein die Tiara zu erhalten. Mit einem Gefühl tiefster Beschämung mußte man diese Versammlung verlassen (...)»⁷⁸⁷.

A dar manforte a Weyland accorse Gehrcke con *Die Relativitätstheorie, eine wissenschaftliche Massensuggestion*⁷⁸⁸. A detta del fisico, la discussione sulla relatività era vasta, ma ciononostante non si era ancora riusciti a chiarirne in modo efficace i contenuti: «Das Thema der Relativitätstheorie (...) ist heute bis in die Tagespresse aller möglichen Richtungen gedrungen. Aber um was es sich eigentlich dreht, das dürfte trotz aller Zeitungsartikel und populären Broschüren, die wie die Pilze aus der Erde schießen, nur sehr wenigen klar sein»⁷⁸⁹. Di fronte a ciò, bisognava chiedersi non tanto che cosa fosse la relatività, ma come fosse stata edificata. Per questa domanda retorica, Gehrcke possedeva già una risposta: la stampa, complice, aveva fornito eccessivo risalto alle cosiddette prove empiriche della relatività generale. Quanto alla relatività ristretta, essa si fondava su equazioni elaborate da Lorentz e non poteva perciò contenere niente che non fosse stato detto in precedenza. Persino la concezione einsteiniana di tempo e spazio non era così rivoluzionaria come si credeva: già nel 1902, il fisico e filosofo ungherese Menyhért Palágyi (1859-1924) aveva anticipato la tesi dell’unificazione del tempo e dello spazio, nonché l’interpretazione quadridimensionale dell’Universo. Il fatto che numerose autorità scientifiche si fossero schierate a favore della relatività fin dall’inizio sospinse l’opinione pubblica ad aderirvi⁷⁹⁰. Il successo della teoria si basava su un circolo vizioso che aveva ingannato tutti, fisici, matematici, filosofi e specialisti settoriali:

⁷⁸⁵ Paul W. G. Weyland, *Naturforschertagung in Nauheim. Erdrosselung der Einsteingegner!*, «Deutsche Zeitung», 26. September 1920, p. 1.

⁷⁸⁶ *Ibidem*.

⁷⁸⁷ *Ibidem*.

⁷⁸⁸ Ernst J. L. Gehrcke, *Die Relativitätstheorie, eine wissenschaftliche Massensuggestion*, Berlin, Arbeitsgemeinschaft deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft, 1920.

⁷⁸⁹ *Ibidem*, p. 3.

⁷⁹⁰ «Als aber anerkannte Autoritäten sich begeistert für die Relativitätstheorie einsetzten, trat auch im Publikum Begeisterung auf, und nun nahm die Entwicklung ihren unaufhaltsam Gang». *Ibidem*, p. 29.

Bei der Verknüpfung mathematischer, physikalischer, philosophischer Gedanken in der Relativitätstheorie war es den Fachleuten in unserer Zeit des hochgesteigerten, wissenschaftlichen Spezialistentums sehr schwer gemacht, zu einem selbständigen Urteil über die Theorie zu gelangen, zumal Einstein sein Werk mit Geschicklichkeit zu verteidigen wußte und den Physikern ihre Bedenken mit mathematischen und philosophischen, den Philosophen ihre Bedenken mit mathematischen und physikalischen Gegengründen zerstreute; jeder Fachmann beugte sich vor der Autorität des Kollegen im andern Fach, jeder glaubte das, was er nach andern Fachautoritäten als für bewiesen halten zu sollen vermeinte⁷⁹¹.

Condividendo una tesi sostenuta da Weyland, Gehrcke riteneva che la relatività avesse chiamato in causa considerazioni attinenti a diversi campi specialistici. Un giudizio complessivo sulla teoria sarebbe stato appannaggio di uno scienziato e filosofo con solida preparazione logica e scientifica globale, ma ne esistevano pochi. Il filosofo coglieva solo le implicazioni filosofiche della nuova dottrina, il matematico quelle matematiche, il fisico quelle fisiche; ognuno finì per rintanarsi nel proprio ambito di competenza, senza accettare critiche “invadenti” da parte dei rappresentanti delle altre discipline e senza, nel contempo, permettersi di entrare nei campi altrui, già occupati da altri specialisti autorevoli. L’orgoglio settoriale aveva prevalso sulla verità scientifica. Nessuno specialista ebbe mai l’onestà di ammettere di non aver capito nulla della relatività: «**Niemand wollte sich den Vorwurf aussetzen, er verstünde nichts von der Sache!**»⁷⁹². Einstein perpetrò la suggestione relativistica riadattando di continuo le sue concezioni, sì da poter di volta in volta rispondere alle nuove obiezioni. La menzogna, tuttavia, sarebbe presto o tardi stata smentita.

Anche se non direttamente coinvolti nel movimento di Lenard, Weyland e colleghi, altri autori pubblicarono in Germania attacchi contro Einstein. In un caso si fece notare che sulla base del legame tra giudaismo e marxismo si poteva parlare della relatività come di una forma di ‘bolsccevismo scientifico’, vale a dire una rivoluzione dei valori tradizionali della scienza:

(...) so erscheint heute die Relativitätstheorie als staatsfeindlich und wohl gar als der reinste „wissenschaftliche Bolschewismus“, wobei unter Bolschewismus die zwecklose Zerstörung der bestehenden Einrichtungen, Abschaffung traditioneller Anschauungen usw. zu verstehen ist (...) die Relativitätstheorie anerkennt nichts absolut Gleichgültiges mehr, ihr ist nichts heilig, sie kennt keine Autorität und keine Moral, sie ist die Theorie des staatlichen Verfalls⁷⁹³.

Prendendo atto delle presunte fantasie fisico-matematiche relativistiche, fra le quali la concezione dello spazio curvo, e dello sconvolgimento della geometria tradizionale, vi fu chi definì Einstein un Marx della scienza, un esponente della ‘fisica bolscevica’: «Einstein ist ein Karl Marx der Physik. *Credo, quia absurdum*, gilt von den Anhängern beider spitzfindiger Talmigrößen. Die Relativitätstheorie ist nichts anderes als bolschewistische Physik»⁷⁹⁴. Su questa scia, alcuni auspicarono l’avvento di una lotta contro il “regno del terrore” dei matematici per un risanamento della scienza tedesca: «Möge der Kampf gegen die „Schreckensherrschaft der Mathematiker“ (...) bald zu einer Gesundung der deutschen physikalischen Wissenschaft führen»⁷⁹⁵. Il tutto nella speranza che la spiegazione dei fenomeni naturali potesse presto ridiventare oggetto di verifica sperimentale. Solo ignorando la necessità di un controllo empirico delle previsioni teoriche si poté giungere a nozioni astruse come l’Universo quadridimensionale⁷⁹⁶. Frammezzo a codesto genere di critiche, non mancarono astronomi intenzionati ad esortare la comunità scientifica a stare attenta al troppo entusiasmo nei confronti della relatività generale non per motivi ideologici, bensì prudenziali: servivano ulteriori conferme delle previsioni relativistiche. Questo, ad esempio, il

⁷⁹¹ *Ibidem*.

⁷⁹² *Ibidem*. Grassetto nell’originale.

⁷⁹³ Rudolf Lämmel, *Relativistisches Denken*, «Kosmos», 18 (1921), pp. 283-287. *Ibidem*, p. 283.

⁷⁹⁴ Georg Biedenkapp, *Bolschewistenphysik*, «Der Tuermer», 1 (1920), 22, pp. 521-524. *Ibidem*, p. 524. Corsivo nell’originale.

⁷⁹⁵ Hermann Fricke, *Der Fehler in Einsteins Relativitätstheorie*, Wolfenbüttel, Heckners Verlag, 1920. *Ibidem*, p. 3.

Virgolette nell’originale.

⁷⁹⁶ *Ibidem*, p. 22.

parere di Kurt F. Bottlinger (1888-1934), che nel contempo criticava aspramente il tipo di opposizione degli anti-relativisti. Non si potevano confutare le teorie scientifiche di Einstein su base logica o filosofica. Occorrevano, semmai, obiezioni specialistiche:

Verfasser dieses ist nicht der Ansicht, daß sich auf Grund logischer Überlegung stichhaltige Einwände gegen die allgemeine Relativitätstheorie machen lassen. Die leidenschaftliche Ablehnung von mancher Seite beruht einerseits auf der nicht jedem liegenden mathematisch abstrakten Denkweise, die zu ihrem Verständnis gefordert wird, andererseits in der flüchtigen Arbeitsmethode, die sich wohl einige Mitarbeiter und Propagandisten haben zuschulden kommen lassen. Es kann nichts schaden, wenn der Physiker von allen Schwierigkeiten, die dem experimentellen Nachweis im Wege stehen, gründlich Kenntnis nimmt, weshalb ich diese hier so eingehend besprochen habe⁷⁹⁷.

Secondo un altro autore, Einstein costruì una teoria del Cosmo su base puramente matematica, modo di procedere al quale gli scienziati dovevano opporsi: la tesi di un Mondo finito era sorta solo perché la gravità relativistica costituiva un approccio oscuro alla Natura. Più affine al buon senso l'Universo infinito: «Der Raum, die Sternenzahl und die materielle Welt sind unendlich groß. Wenn man von einem Punkt aus nach allen Richtungen hin gerade Linien zieht, so nähern sich diese Linien nicht wieder. Dieser Satz ergibt sich für jeden logisch Denkenden als richtig (...) Nur im Hinblick auf einen unendlich großen Raum mit unendlich großer Materie und Lichtätherkraft lassen sich alle Welträtsel von der Astronomie bis zur Elektrotechnik und Chemie lösen»⁷⁹⁸. Altri enfatizzarono che non poteva essere la matematica a decidere della finitezza o infinitezza cosmica, ma le osservazioni: «Eine mathematische Operation kann weder die Endlichkeit der Welt beweisen, noch deren Ausdehnung bestimmen (...) Die Endlichkeit der Welt könnte übrigens, wie das Dasein des Äthers, nur durch Beobachtungen und Messungen erwiesen werden»⁷⁹⁹. Le critiche alla relatività da parte di autori più o meno specializzati sembrano talvolta basarsi su errori come la confusione tra i concetti di infinito e illimitato, quale può scorgersi ad esempio in un passo che, partendo dal presupposto che il Cosmo sia infinito e quindi informe, lamenta l'impossibilità di concepire uno spazio infinito curvo: «Wie man sich den unendlichen Raum gekrümmt zu denken habe, darüber kann ich Ihnen mit bestem Willen keine Anleitung geben. Für alle Nichtmathematiker ist die Unendlichkeit formlos und ohne Grenzen, und auch die Oberfläche des Raumes, womit man bekanntlich die Unendlichkeit meint, ist ein contradictio in adjecto (...)»⁸⁰⁰. Molti, dunque, erano concordi sull'Universo finito come «mathematische Spekulation»⁸⁰¹: non a tutto ciò che era matematicamente corretto corrispondevano per forza entità reali. Niente garantiva che le equazioni in sé restituissero la realtà oggettiva: «Das gleiche gilt von dem „gekrümmten Raum“: er bleibt eine mathematische Fiktion ohne jeden Wirklichkeitsgehalt (...) Mathematische Gleichheit und Vertauschbarkeit schließt nicht in sich Gleichheit und Vertauschbarkeit der konkreten Gegenglieder. Die mathematische Gleichung ist ein rein Gedankliches, ein durchaus abstrakter Extrakt der Wirklichkeit: ein Schema, kein Sein»⁸⁰². Secondo altri, la questione se il Mondo fosse assoluto o relativo non aveva importanza solo per la fisica, bensì «für die gesamte Weltanschauung»⁸⁰³. Al pari di qualunque tipo di relatività, anche quella einsteiniana era infondata. Il Mondo andava concepito come realtà o verità assoluta autogiustificantesi e comprensibile a partire da se medesima. Se la verità è la conoscenza priva di contraddizione degli accadimenti

⁷⁹⁷ Kurt F. Bottlinger, *Über eine astronomische Prüfungsmöglichkeit des Relativitätsprinzips*, «AN», CCXI (1920), 5044, pp. 146-161. *Ibidem*, p. 161.

⁷⁹⁸ Arthur Patschke, *Umsturz der Einsteinschen Relativitätstheorie. Einführung in die einheitliche Erklärung und Mechanik der Naturkräfte*, Berlin-Wilmersdorf 1920. *Ibidem*, p. 27.

⁷⁹⁹ A. Radovanovitch, *Zur Relativitätstheorie*, «Kosmos», 18 (1921), pp. 290-292. *Ibidem*, p. 291.

⁸⁰⁰ Hans Goldzier, *Gegen Einstein: Die Erfahrung im Weltall*, Wien-Leipzig-Bern, Frisch & Co. Verlag, 1921. *Ibidem*, p. 92.

⁸⁰¹ Rudolf Weinmann, *Gegen Einsteins Relativierung von Zeit und Raum*, München-Berlin, Verlag von R. Oldenbourg, 1922. *Ibidem*, p. 30.

⁸⁰² *Ibidem*, p. 32. Virgolette nell'originale.

⁸⁰³ Hermann Geppert, *Ist die Welt absolut oder relativ?*, Karlsruhe, Verlag von J. J. Reiff, 1923. Citazione in *Vorwort*, pagina non numerata.

dell'Universo, anche supponendo che un giorno si scoprisse che la Natura intera è relativa, questa sarebbe pur sempre una verità assoluta, un dato confrontabile unicamente con se stesso. Considerato in quest'ottica, l'Universo deve necessariamente costituire un assoluto: se anche ne esistesse un altro, esso formerebbe comunque un *unicum* complessivo con il nostro. Se tale secondo universo non avesse relazione alcuna con il nostro, esso non potrebbe fungere da termine di paragone con il nostro, che conserverebbe pertanto la propria assolutezza. «Wie viele unendliche Räume aber soll es geben? Es gibt nur einen und in ihm ist die Welt»⁸⁰⁴. L'Universo, infinito, si trovava in stato di equilibrio globale tra le forze esistenti: nessun pericolo di collasso gravitazionale o di dispersione della materia a distanze infinite. Quello della morte termica, inoltre, era un timore infondato, oltre che scientificamente indimostrato: la Natura avrebbe sempre provveduto al proprio autosostentamento. Non esisteva prova del fatto che il movimento di atomi e molecole dovesse ridursi indefinitamente fino a zero. Era invece ipotizzabile che vi fosse un valore minimo di detto movimento, raggiunto il quale il calore convertito in moto esterno o in lavoro meccanico potesse riconvertirsi in calore ad elevata temperatura. I paradossi di Olbers e Seeliger sul Cosmo infinito non reggevano, dal momento che la materia presente nel Mondo era certamente molta, ma rappresentava come un'isola sospesa nello spazio non sottoposta ad alcuna attrazione esterna, dato che la gravità verso l'interno si trovava in equilibrio con la forza centrifuga alla quale erano soggette le stelle in movimento. La luce stessa, dotata di un peso, non si disperdeva all'esterno del sistema, ma veniva attratta dalla gravità dell'isola, tornando così indietro. Il fatto che le stelle non esistessero in quantità infinita era dimostrato dalla circostanza per la quale la volta celeste non appariva illuminata di notte. Il difetto dell'Universo finito ma illimitato di Einstein risiedeva nel basarsi esso su una dottrina incomprensibile dell'illimitatezza, corredata di formule e spazi complessi estranei alla realtà. La curvatura dello spazio era inconcepibile per l'immaginazione. La geometria riemanniana venne elaborata nel XIX secolo partendo da assunti arbitrari: «Formeln lassen sich für alles mögliche und unmögliche aufstellen»⁸⁰⁵. Le formule aritmetiche avevano la capacità di rappresentare sia il possibile, sia l'impossibile, nonché di elaborare costruzioni matematiche interessanti, ma in contraddizione con la realtà. La cosmologia doveva quindi fondarsi sui principi della meccanica classica, consegnando allo scienziato l'immagine di un Cosmo unitario:

Bei restloser Durchführung der klassischen Mechanik, wie sie Galilei und Newton begründet und viele andere ausgebaut haben, gelangen wir zu einem Bilde des Weltalls von großartiger Geschlossenheit und vollendeter Einfachheit. Alles große ist einfach und alles einfach ist groß. Das Weltall ist ein großes Atom, unteilbar und doch aus vielen Teilen bestehend, das große Atom ein Abbild der kleinen, und diese ein Abbild des großen; das große die Entwicklung des kleinen (...) Im Weltall ist alles vom größten bis zum kleinsten absolut und eindeutig⁸⁰⁶.

Altri commentatori ancora evidenziarono l'impossibilità di visualizzare un Mondo quadridimensionale finito ma illimitato, facendo emergere uno dei problemi tipici della relatività generale, vale a dire la difficoltà di visualizzare le sue implicazioni fisico-astronomiche:

Einstein kommt zu dem Schluß einer endlichen, aber doch unbegrenzten Welt (...) das Ungenügende eines solchen Versuches und seine ganze Unvorstellbarkeit überhaupt wird ein jeder selbst herausfinden (...) Die klassische Mechanik liefert mir mithin eine vorstellbare Welt, aber eine unvorstellbare Unendlichkeit, und die Relativitätstheorie liefert eine unvorstellbare Welt, dafür aber eine vorstellbare Unendlichkeit! Denn die vierdimensionale Welt der Relativitätstheorie muß kategorisch als unvorstellbar bezeichnet werden (...) Was liegt außerhalb dieser unbegrenzten, aber doch unendlichen Welt? Wenn es einen endlichen Raum gibt, muß es auch notwendigerweise etwas außerhalb dieser Endlichkeit geben (...) ⁸⁰⁷.

⁸⁰⁴ *Ibidem*, p. 8.

⁸⁰⁵ *Ibidem*, p. 67.

⁸⁰⁶ *Ibidem*, p. 70.

⁸⁰⁷ Hugo Keller, *Die Haltlosigkeit der Relativitätstheorie!*, Leipzig, Verlag Otto Hillmann, 1924, pp. 29-31.

Che cosa si trovava al di fuori dello spazio illimitato eppur finito? La capacità di visualizzazione mentale riusciva a concepire solo il classico spazio tridimensionale euclideo infinito. L'immagine tradizionale dell'Universo non era certo esente da difficoltà, ma rimaneva preferibile alle affermazioni relativistiche sul Mondo. Molteplici gli articoli che dichiaravano dogmatiche alcune conclusioni di Einstein, come il postulato della costanza della velocità della luce e di quest'ultima intesa come velocità massima possibile⁸⁰⁸. Non mancarono nemmeno le accuse di plagio⁸⁰⁹.

Parallelamente alla pubblicazione di questi articoli ed opuscoli di critica verso la 'moderna' relatività, crebbe l'attività pubblicistica antiggiudaica degli anti-relativisti. Nel 1922, Stark dichiarò che la fisica tedesca era in crisi⁸¹⁰. La responsabilità di ciò doveva attribuirsi all'avvento della relatività, teoria astratta estranea all'esperimento, scardinatrice del fondamento empirico delle scienze naturali: «Diese Überwuchern [der Theorie] hat angefangen, Schaden zu stiften, indem sie mehr und mehr abstrakter werdende Theorie sich als Selbstzweck geltend macht, den Gesichtskreis experimentell arbeitender Physiker einengt und ihnen eine verzerrende Brille aufsetzt»⁸¹¹. La fisica constava di due parti:

- Oggettiva, consistente nell'elaborazione di concetti e nel riconoscimento dei legami tra i fenomeni. Il fisico sperimentale vi svolge il ruolo principale, potendo egli individuare, mediante osservazioni, i legami tra fenomeni.
- Formale, ovvero la formalizzazione – traduzione in formule – dei legami individuati.

La matematica possedeva certamente un ruolo importante, ma da solo insufficiente: allo scienziato, teorico compreso, spettava anche il compito di comprendere il contenuto fisico delle formule. La formulazione matematica non bastava: «Die Prüfung einer theoretischen Folgerung ist Aufgabe des experimentellen Physikers»⁸¹². Il formalismo matematico non poteva essere fine a se stesso, bensì uno strumento per la concettualizzazione dell'empirico o per effettuare deduzioni a partire da esso. Il primato spettava comunque all'esperienza:

Eine Theorie ist in der Physik nie Selbstzweck, sondern hat immer im Dienste und unter der Kontrolle der Erfahrung zu stehen. Damit sie experimentell anregend wirken kann, muß sie in ihren Voraussetzungen, ihren Entwicklungen und ihren Schlußfolgerungen auch demjenigen experimentellen Physiker verständlich sein, der nicht alle mathematischen Theoreme beherrscht. Eine Theorie, welche diesen Forderungen nicht genügt, hat darum ihren Zweck in der Physik verfehlt⁸¹³.

Einstein, che prediligeva teoria e matematica a scapito dell'esperimento, era l'esempio dell'errato modo di procedere nella scienza. La relatività doveva il suo successo nazionale ed internazionale alla propaganda, tanto che, concluse Stark, se una teoria fosse valutabile in virtù della quantità di libri e di pubblicità a suo favore, essa deterrebbe il primato assoluto:

Wenn die Bedeutung einer Theorie proportional der Zahl der Abhandlungen, Bücher und Vorträge über sie wäre, so müßte die allgemeine Relativitätstheorie Einsteins als die weitaus bedeutendste Theorie aller Zeiten gewertet werden. Denn über keine Theorie in der Physik ist bisher von berufener und unberufener Seite soviel geschrieben und geredet worden wie über sie; es ist für sie seit Jahren in aller Welt und in der Tagespresse eine Propaganda getrieben worden, wie sie bisher unbekannt in der physikalischen Wissenschaft war. Diese Propaganda und der Einfluß des Einsteinschen Kreises ist in erster Linie für das Überwuchern der Theorie in der gegenwärtigen Physik, für die Unterschätzung der

⁸⁰⁸ Cfr. Hans Reichenbach, *Geschwindigkeiten im Weltall im Lichte der Relativitätstheorie*, «Kosmos», 18 (1921), pp. 292-295.

⁸⁰⁹ Cfr. *Wissenschaftsraub und Bluff*, «Deutsche Zeitung», 19. Dezember 1919, p. 2.

⁸¹⁰ Johannes Stark, *Die gegenwärtige Krisis in der deutschen Physik*, Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1922.

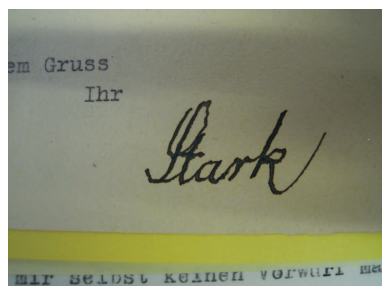
⁸¹¹ *Ibidem*, p. 2.

⁸¹² *Ibidem*, p. 4.

⁸¹³ *Ibidem*, p. 7.

experimentellen Forschung und für die Vernachlässigung der angewandten Physik in Unterricht und Forschung verantwortlich zu machen⁸¹⁴.

La fisica tedesca era stata contaminata dal formalismo: urgeva liberarla al più presto.



Autografo di Stark.

Fonte: *Sammlung Bruno J. Thüring*.

La lega anti-relatività fece proseliti anche tra gli stranieri, come nel caso del fisico croato Stjepan Mohorovičić (1890-1980), che nel 1934 predisse l'esistenza del positrone, scoperto nel 1951. Mohorovičić fu un implacabile avversario di Einstein fin dai primi anni Venti. Egli riteneva che le "prove" a favore della relatività generale fossero esplicabili a mezzo di teorie precedenti alla relatività stessa e che Einstein avesse stravolto la concezione tradizionale dell'Universo sostituendola con una contraddittoria⁸¹⁵. Einstein era reo, inoltre, di aver tentato la costruzione di una teoria dell'Universo globale quando ancora non si sapeva se le nebulose osservate con i grandi telescopi fossero oggetti interni o esterni alla Via Lattea. A cominciare dalla presunta finitezza del Cosmo, la cosmologia relativistica costituiva un coacervo di speculazioni matematico-formalistiche prive di sostegno empirico: «Diese (...) Spekulationen von Einstein, welche man so viel in populären Darstellungen ausnutzt, unhaltbar sind (...) Solche Spekulationen über die Endlichkeit des Universums (...) zu viel mathematisch und zu wenig physikalisch gesinnt sind»⁸¹⁶. L'elaborazione desitteriana dell'astronomia di Einstein avrebbe fornito la premessa per immaginare un numero infinito di universi, uno schema cosmologico entro il quale il nostro Mondo sarebbe un'entità quadridimensionale poggiante su uno spazio euclideo come quinta dimensione e così via *ad infinitum*. Già Zenone di Elea (489 a.C.-430 a.C.), fece notare il fisico croato, aveva affermato che se è vero che tutti gli enti si trovano in uno spazio, anche lo spazio si trova a sua volta in un luogo. Se alla finitezza spaziale si affiancava poi quella temporale si giungeva all'ipotesi dei cicli cosmici eterni. Per Mohorovičić niente giustificava la tesi di un rapporto tra materia e struttura dello spazio-tempo, essendo spazio e materia entità dissimili, impossibilitate ad influenzarsi reciprocamente: «Wie die Materie auf den leeren Raum wirken kann, dies ist in der Relativitätstheorie die unklarste Stelle»⁸¹⁷. Poiché la relatività non era scienza, ma metafisica e speculazione, non per caso esisteva in Germania, sotto la guida di Lenard, un movimento critico nei suoi riguardi. Gli anti-relativisti avrebbero sempre avuto vita difficile, costretti com'erano a contrastare l'occulta propaganda giudaica pro-Einstein: «Ich hätte keinen Grund, die Rasse Einsteins zu erwähnen, wenn nicht Einstein selbst so häufig betont hätte, daß er ein Jude sei»⁸¹⁸. Se la stampa internazionale si trovava nelle mani di ebrei, non riusciva difficile comprendere l'enorme pubblicità a favore della relatività⁸¹⁹. Bisognava dunque battersi contro le dottrine einsteiniane,

⁸¹⁴ *Ibidem*.

⁸¹⁵ Mohorovičić, *Die Einsteinsche Relativitätstheorie*, p. 43.

⁸¹⁶ *Ibidem*.

⁸¹⁷ *Ibidem*, p. 48.

⁸¹⁸ *Ibidem*, p. 53.

⁸¹⁹ «(...) da die letzteren [die Juden] fast die ganze Weltpresse in den Händen haben, so bereiteten sie für Einstein eine kolossale Reklame und haben fast jede Arbeit, welche gegen diese Theorie gerichtet wurde, zu unterdrücken gesucht».
Ibidem.

negatrici della verità assoluta ed eterna e conducenti all'ateismo e al materialismo⁸²⁰. Per far ciò, occorre prendere esempio dagli anti-relativisti, difensori del realismo e nemici dei dogmi e della formalizzazione della Natura, ridotta ad equazioni differenziali. L'era della relatività stava volgendo al termine: «[Die Relativitätstheorie] liegt auf dem Sterbebett (...) Und wir müssen uns wundern, wie sich diese Theorie auch trotz außerordentlicher Reklame und schöner mathematischer Theorien so rasch erheben konnte, um dann wie ein Meteor zu versinken (...) Viele, darunter auch die ersten Physiker, singen ihr schon den Grabgesang»⁸²¹. Ancora nel 1933, Mohorovičić avrebbe giudicato la relatività, tutt'altro che “sepolta”, come un ritorno al Medioevo⁸²².

Secondo Karl Vogtherr, medico anti-relativista, il Cosmo finito e illimitato rappresentava una contraddizione: che cosa si trovava, infatti, dall'altra parte dello spazio? Era un paradosso, una questione che non poteva nemmeno porsi, dato che 'parte' costituiva un concetto spaziale; ma tutti i paradossi scomparivano allorché si riammettesse l'infinità dell'Universo: «Ein Jenseits der Grenze gibt es also nicht, dann gibt es aber auch kein Diesseits, d. h. entweder überhaupt keinen Raum oder keine Grenze des Raums, der Raum ist also grenzenlos, unendlich. Da dem so ist, so wird uns gesagt, anschaulich ließe es sich freilich nicht vorstellen, daß der Weltenraum endlich sei (...)»⁸²³. Nel 1924 Lenard, letta la pubblicazione di Vogtherr, scrisse a questi esortandolo ad essere meno indulgente nei confronti degli scienziati ebrei; costoro – non ariani – non dovevano essere trattati da pari a pari:

Was ich meine, dass anders sein sollte, oder anders sehr aufklärend wirken würde, ist hauptsächlich die Einleitung (bezieht sich auf die Schrift „Wohin führt die Relativitätstheorie?“). Hier und auch sonst im Ganzen beurteilen Sie Herrn Einstein und seine Anhänger wie Unseresgleichen. Herr Einstein ist reinrassiger Jude, will auch vor allem dieser sein, wie aus seinen eigenen Äusserungen und seinem Wirken zu erkennen ist, und die ist eben ganz anderes als Arier sein. Es geht daher nicht gut an, Herrn E. einen „Denkfehler“ (S.113) zuzuschreiben (beispielsweise). Vielmehr ist die Relativitätstheorie ebene gerade äusserst charakteristisch für das Denken reinrassiger Juden, wenn sie glauben, Naturwissenschaft treiben zu müssen. Ich kenne viel mehr Beispiele davon, die aber nicht so auffallen und nicht so klar in ihrer Eigentümlichkeit sind, so dass das oberste Beispiel, das Herr Einstein gegeben hat, höchst wichtig als Lehre für die Zukunft, in Bezug auf Rassen (...) ⁸²⁴.

Lenard voleva difendere la 'germanicità' della fisica. In quegli anni, narra Milena Wazeck, il Nobel rifiutò la proposta di Gehrcke, referente principale del progetto nella Repubblica di Weimar, di entrare a far parte della sezione tedesca dell'*Academy of the Nations*, fondata nel 1921 negli Stati Uniti (St. Paul, Minnesota) dall'ingegnere Arvid Reuter Dahl (1876-1933) come istituto scientifico di opposizione alla relatività in territorio americano. Di essa era membro anche Vogtherr. Lenard non volle avervi a che fare, avendo ai suoi occhi codesta iniziativa un difetto intollerabile: non era 'tedesca' ('germanica')⁸²⁵.

2.4 Gli 'scienziati ariani' e l'ideologia nazionalsocialista

Nella seconda metà degli anni Venti, durante il cancellierato di Gustav Stresemann (1878-1929) il governo ottenne risultati positivi sul fronte dell'inflazione e della riduzione della spesa pubblica, fattori che innescarono una lieve ripresa economica. Nel 1925, Paul L. H. A. von Beneckendorff und von Hindenburg (1847-1934) ottenne la Presidenza della Repubblica, che mantenne fino alla morte. Nell'ottobre del 1925 si svolse a Locarno la Conferenza per la Pace: la

⁸²⁰ *Ibidem*.

⁸²¹ *Ibidem*, p. 72.

⁸²² «Dies ist die dunkelste Seite (...) der modernen Wissenschaft, welche uns an die dunkle und rückschrittliche Zeit des Mittelalters erinnert». Stjepan Mohorovičić, *Die Lage der Einsteinschen Relativitätstheorie in der gegenwärtigen Physik*, *Arhiv za hemiju i farmaciju*, 7, 1933, pp. 21-23. *Ibidem*, p. 23.

⁸²³ Karl Vogtherr, *Wohin führt die Relativitätstheorie?*, Leipzig, Verlag Otto Hillmann, 1923. Cfr. pp. 60-61.

⁸²⁴ Philipp E. A. von Lenard, Brief an Karl Vogtherr (7. Februar 1924), *Briefe 1951/52 bis 1958. Ungeordnete Briefe wissenschaftlichen Inhalts, Sammlung Bruno J. Thüring*. Sottolineatura e virgolette nell'originale.

⁸²⁵ Cfr. <http://www.bpb.de/apuz/28982/wer-waren-einsteins-gegner?p=all>

Germania si impegnò a riconoscere i confini territoriali stabiliti a Versailles, compresa la cessione dell'Alsazia-Lorena, e la Renania venne smilitarizzata. L'anno successivo la Germania entrò nella Società delle Nazioni. Nel 1928, la Repubblica di Weimar aderì al Patto Briand-Kellog, ovvero l'accantonamento della guerra come strumento per la risoluzione delle controversie internazionali. Nell'ottobre del 1929, la borsa di New York e la borsa valori crollarono. Fu un brusco ritorno alla realtà rispetto al sogno di una crescita economica inarrestabile. In questo contesto cominciò a farsi strada il Partito Nazionalsocialista: nel 1928, esso ottenne il 2.8% dei voti, cresciuto al 18.3% nel 1930 e al 37.4% nel 1932.

Il dibattito scientifico proseguì. Ancora diffuse le pubblicazioni di autori che contestavano la difficoltà di visualizzare i concetti della cosmologia relativistica⁸²⁶, come l'immaginare che un raggio luminoso irradiato nello spazio tornasse prima o poi al punto di partenza: «Der natürliche Verstand wehrt sich gegen eine solche „Erklärung“ des Universums, weil sie mit den Sinnen nicht faßbar ist (...) Was sollen wir überhaupt mit dem Lehrsatz anfangen: „Der Raum ist krumm?“ Wir fassen den Raum nach drei Richtungen auf, die wir Koordinaten nennen können. Sollen wir nun annehmen, daß jede dieser drei Richtungen krumm ist?»⁸²⁷. Questo non implica che tutti i critici della cosmologia relativistica ritenessero che l'Universo dovesse essere infinito, dato che secondo alcuni di essi nemmeno l'infinitezza cosmica era priva di problemi. Gli autori più prudenti ammettevano che per il momento non v'erano certezze sulla costituzione dell'Universo:

Insgesamt kommt also heraus, daß wir die Frage nach der Unendlichkeit der Welt noch in räumlicher, noch in zeitlichem Sinne befriedigend beantworten können. Für die Unendlichkeit spricht unser natürlicher Verstand, weil ihm die anderen Deutungen unnatürlich erscheinen. Gegen die Unendlichkeit sprechen schwerwiegende physikalische Gesetze. Beides reicht nicht aus, die Welt zu erfassen! (...) Und die physikalischen Gesetze? Nun, von ihnen wissen wir auch nicht, ob sie im ganzen Weltall gelten!⁸²⁸.

Friedrich R. Lipsius difese i 'fisici tedeschi' dall'accusa di antisemitismo. I lavori di Lenard, Gehrcke, Hugo A. E. H. Dinger (1881-1954), Oskar Kraus (1872-1942) e Hans A. E. Driesch (1867-1941) venivano sottoposti ad attacchi solo perché contrari alla relatività⁸²⁹. L'opposizione a quest'ultima era legittima: le formule matematiche dovevano fondarsi sull'osservazione, il che significava che per quanto elegante, il formalismo in sé non garantiva alcuna corrispondenza con la realtà. I calcoli dovevano poter essere spiegati anche mediante le parole e un'implicazione matematica in sé assurda – seppur aritmeticamente corretta – non veniva resa più vera solo perché sorretta da formule coerenti. Errata l'opinione per la quale la relatività potesse essere criticata non dai filosofi, ma eventualmente dai soli fisici: poiché essa implicava un *Weltbild* complessivo inedito rispetto al precedente, le critiche filosofiche andavano prese in seria considerazione. Convinto della cosmologia newtoniana, Lipsius riteneva mera finzione lo spazio non euclideo: «(...) haben die nichteuklidischen „Räume“ mit dem wirklichen Raume nichts zu schaffen»⁸³⁰. Le geometrie di Riemann e Nikolaj I. Lobachevskij (1792-1856) derivavano da modifiche dello spazio euclideo infinito, l'unico razionalmente comprensibile: «Trotz aller geistreichen Gedankenspielererei bleibt es also dabei, daß der einzige Raum, den wir uns anschaulich und begrifflich als Weltraum denken können, der unendliche euklidische Raum ist. Er allein auch genügt dem recht verstandenen Relativitätsgesetz; denn Unendlichkeit und Größenrelativität sind Wechselbegriffe»⁸³¹. Einstein era giunto alla sua cosmologia solo perché i modelli a suo tempo disponibili non seppero resistere a varie obiezioni: l'Universo infinito capitolò di fronte ai paradossi di Seeliger ed Olbers, mentre

⁸²⁶ H. Schütze, *Ist die Welt unendlich?*, «Kosmos», 23 (1926), pp. 20-23.

⁸²⁷ *Ibidem*, p. 21. Virgolette nell'originale.

⁸²⁸ *Ibidem*, p. 23

⁸²⁹ Friedrich R. Lipsius, *Wahrheit und Irrtum in der Relativitätstheorie*, Tübingen, Verlag von J. C. B. Mohr, 1927, p. 3. Virgolette nell'originale.

⁸³⁰ *Ibidem*, p. 132. Virgolette nell'originale.

⁸³¹ *Ibidem*, p. 145.

l'Universo-isola fu sottoposto all'obiezione del possibile spopolamento materiale. Le critiche di Einstein meritavano certamente di essere prese in considerazione, ma non meno assurda sembrava la relazione relativistica tra geometria complessiva del Mondo e contenuto materiale dello stesso. Eventuali variazioni di massa, infatti, avrebbero prodotto un Cosmo pulsante:

Nach der „Hypothese der Gravitationsvergrößerung“ wäre beispielweise anzunehmen, daß sich umgekehrt proportional zur Massenzunahme der Krümmungsradius des Weltraumes verändert hätte. Der Raum müßte also kleiner geworden sein, je dichter sich die Sternmaterie in den kosmischen Nebel zusammengeballt hat! Künftig, wenn sich Materie und Energie genügend zerstreut haben, wird er sich vielleicht einmal wieder ausweiten und so im Wechsel der kosmischen Perioden – man denke an Heraklits „Weg aufwärts“ und „Weg abwärts“ – gewaltige Pulsationen ausführen. Aber diese Spekulationen muten schließlich unserer wissenschaftlichen Phantasie nicht Stärkeres zu, als dies die metaphysischen Gedankengänge Einsteins oder Weyls ohnehin tun⁸³².

Alla critica dello spopolamento progressivo dell'Universo-isola si poteva rispondere che se Einstein aveva indicato come la gravità tra le stelle della Via Lattea fosse troppo debole, circostanza che egli pensava dimostrata dalla scarsa velocità dei movimenti stellari, in realtà i rilevamenti empirici delle velocità delle stelle continuavano anche allora ad essere imprecisi e continuamente riadattati. Considerando l'insufficienza dei dati disponibili, Lipsius propendeva per l'impossibilità di operare una scelta definitiva in cosmologia. Come sottolinearono altri astronomi, erano numerose le questioni cosmologiche ancora irrisolte, tra le quali l'origine dell'Universo: «Die Welt ist voller Rätsel, und ist eines gelöst, so treten zehn andere an uns heran. Das innerste Wesen, der Zweck, der Ursprung der Welt, bleibt eine ungelöste, unlösbare Frage. Verborgен hinter undurchdringlichen Schleiern liegen die Geheimnisse der Welt, und niemand vermag den Vorhang zu heben, der das Wahrnehmbare von dem ewig Verborgenen, Unerreichbaren scheidet»⁸³³.

La situazione politica interna, nel frattempo, non passò inosservata soprattutto agli occhi di chi, come Lenard, auspicava l'avvento di un clima che potesse ridare ossigeno alla 'cultura ariana'. Il 5 ottobre 1927 venne inaugurata a Berlino la *Hochschule für Politik des Gaues Großberlin der NSDAP*. Nel discorso tenuto per l'occasione, Joseph P. Goebbels (1897-1945), futuro Ministro della Propaganda del *Reich* (1933-1945), chiarì che secondo la *Weltanschauung* nazista la cultura rappresentava un oggetto del popolo, della comunità, giammai di individui isolati: ogni intellettuale, ogni uomo di scienza doveva sentirsi parte del collettivo nazionale. Il singolo, in altre parole, al servizio dello Stato: «Das Einzelwesen ist nur wertvoll, insofern es dieses Volk fördert und vervollkommnet (...) Die Kultur beginnt in dem Augenblick, da das Individuum sich zum Volk entwickelt. Der Einzelmensch ist nicht fähig, Kulturen zu schaffen. Er schafft nur Kultur im Rahmen eines Volkstums. Der Wilde, der die Wüste bevölkert, schafft keine Kultur»⁸³⁴. Il 9 gennaio successivo, Goebbels spiegò che una persona poteva definirsi ligia alla *Weltanschauung* nazista allorché orientasse qualunque suo agire ai bisogni della nazione, identificando i bisogni dello Stato con i propri e sempre antepoendo i primi ai secondi:

Ich bin Nationalsozialist – nicht, wenn ich in der Politik dieses oder jenes will, sondern wenn ich alle Fragen des täglichen Lebens daraufhin untersuche. Ich habe in allen Dingen so zu handeln, daß der Nutzen der Allgemeinheit dem meiner Person vorangeht, daß ich den Nutzen des Staates immer meinem eigenen Nutzen voranstelle, daß ich dann aber auf der anderen Seite auch die Garantie habe, daß ein so geförderter Staat die Möglichkeit hat, mein eigenes Leben zu schützen. Ich bin also Nationalsozialist, wenn ich alle Dinge, die an mich herantreten, sei es in der Politik, Kultur oder Wirtschaft, unter diesem Gesichtswinkel sehe⁸³⁵.

⁸³² *Ibidem*, p. 148. Virgolette nell'originale.

⁸³³ R. Buschick, *Sternenkunde und Erdgeschichte*, Leipzig, Georg Dollheimer, 1927, p. 291.

⁸³⁴ Joseph P. Goebbels, *Signale der neuen Zeit. 25 ausgewählte Reden von Dr. Joseph Goebbels*, München, Zentralverlag der NSDAP, Franz Eher Nachf., 1934, pp. 16-17.

⁸³⁵ *Ibidem*, p. 31.

A marzo, il politico definì l'ebreo come il nemico del mondo (*Weltfeind*) e, avvallando una tesi nota da tempo, confermò essere la stampa nelle mani degli Ebrei, che potevano utilizzarla per plasmare a loro piacimento opinione pubblica, governo e parlamento:

«(...) ihre Säulen sind Presse, Arbeiterbewegung, Parlament und Feigheit der bürgerlichen Parteien. Jeder Tag, den wir in Jammer und Sorge hinter uns bringen, ist eine Etappe im Siegesmarsch des Goldes gegen das Blut. Die Dinge vollziehen sich heute bereits zwangsläufig, und man kann mit mathematischer Genauigkeit ausrechnen, wann uns das letzte Deutschtum auf den Gebieten der Politik, der Wirtschaft und der Kultur verlorengehen wird und wir vor dem Ende stehen»⁸³⁶.

Gli Ebrei si disinteressavano del destino della nazione e si mostravano increduli all'eventualità che potesse generarsi una comunità unita del popolo tedesco. Essi, in pratica, erano la rovina della Germania: «Der Jude hat unsere Not verschuldet, und heute lebt er davon. Das ist der Grund, warum wir als Nationalisten und Sozialisten Judengegner sind. Der Jude hat unsere Rasse verdorben, unsere Moral angefault, unsere Sitte unterhöhlt und unsere Kraft gebrochen. Ihm verdanken wir's, daß wir heute die Parias der ganzen Welt sind»⁸³⁷. Dando credito a quanto già sostenuto da Hitler nel *Mein Kampf*, per Goebbels l'ebreo non era creativo, ma ladro di ogni cultura: «Der Jude ist unschöpferisch. Er produziert nicht, er handelt nur mit Produkten (...) Und alles, womit er handelt, hat er irgendwo und irgendwann gestohlen»⁸³⁸. A chi obiettasse che l'antisemitismo fosse anticristiano era opportuno far notare che se essere cristiani significava lasciar agire indisturbato il nemico, ebbene cotal genere di cristianesimo andava accantonato: essere cristiani voleva dire amare il prossimo come se stessi, un prossimo che assumeva tuttavia le vesti del camerata di sangue, del popolo. Nessun dubbio sul modo di pensare 'germanico': «Wer deutsch denkt, muß den Juden verachten (...) Der Jude ist unser aller großes Unglück»⁸³⁹. All'inizio del 1929, mentre l'*NSDAP* otteneva sempre maggior consenso, Goebbels offrì ai Tedeschi un *aut-aut*. Non poteva esservi indifferenza verso il giudaismo: o lo si amava o se ne era nemici. Nessuna terza via, nessuna mediazione: «Man muß zum Antisemitismus ja oder nein sagen. Wer den Juden schont, der verkündigt sich am eigenen Volk. Man kann nur Judenknecht oder Judengegner sein. Die Judengegnerschaft ist eine Sache der persönlichen Sauberkeit»⁸⁴⁰.

Alla fine degli anni Venti, la teoria dell'Universo in espansione non aveva ancora cominciato la sua ascesa ai vertici della cosmologia internazionale e i contributi di Friedmann e Lemaître erano per lo più sconosciuti. Einstein, ancora in Germania, era uno dei pochi fisici a conoscerli. Per i 'fisici tedeschi' – avversi alla scienza 'moderna' – la base stessa della cosmologia dinamica, ovvero la relatività generale, era fallace. Guardando con speranza al crescente successo dell'*NSDAP*, alcuni 'scienziati ariani' ne cercarono l'alleanza con l'obiettivo di ricevere sostegno per la crociata scientifica anti giudaica. Nel 1929, Lenard entrò nel comitato direttivo della *Kampfbund für Deutsche Kultur*, appena fondata da Alfred E. Rosenberg (1893-1946), già caporedattore del «*Völkischer Beobachter*» e principale ideologo del Partito. Nello stesso anno, il Nobel sfoderò uno dei testi cruciali della 'fisica ariana': *Große Naturforscher. Eine Geschichte der Naturforschung in Lebensbeschreibungen*⁸⁴¹. L'opera, copia della quale venne regalata a Hitler in occasione del suo quarantesimo compleanno, contiene le biografie di 65 scienziati, presentate da

⁸³⁶ Joseph P. Goebbels, *Der Angriff. Aufsätze aus der Kampfzeit*, München, Zentralverlag der NSDAP, Franz Eher Nachf., 1935, p. 334.

⁸³⁷ *Ibidem*, p. 329.

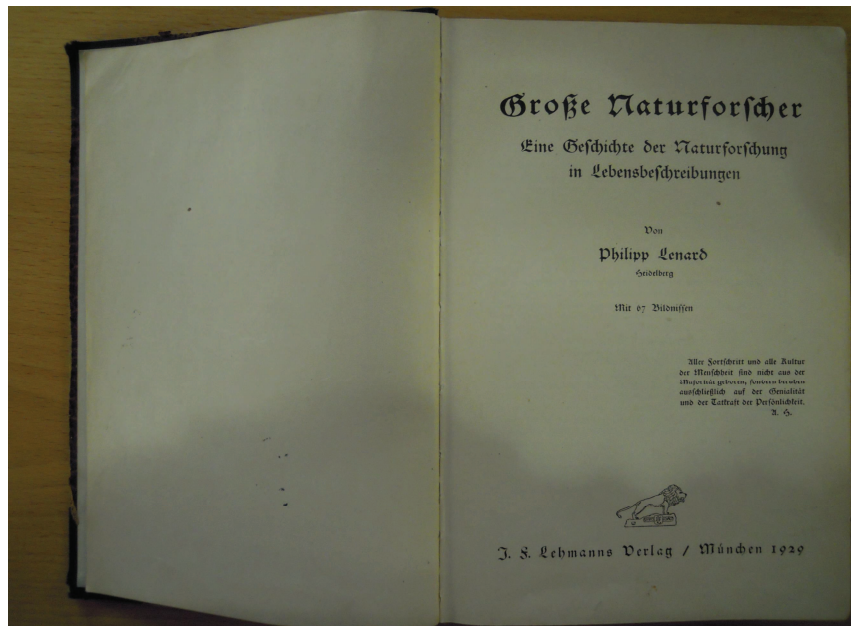
⁸³⁸ *Ibidem*.

⁸³⁹ *Ibidem*, p. 331.

⁸⁴⁰ *Ibidem*, p. 323.

⁸⁴¹ Philipp E. A. von Lenard, *Große Naturforscher. Eine Geschichte der Naturforschung in Lebensbeschreibungen*, München J. F. Lehmanns Verlag, 1929.

Lenard in modo da mostrare come i maggiori contributi alla storia della scienza siano stati ‘nordici’. Il testo ricevette un encomio pubblico da parte di Rosenberg⁸⁴².



Frontespizio della *Große Naturforscher* di Lenard.



Alfred Rosenberg, uno dei politici dai quali gli ‘scienziati ariani’ si attendevano il maggior sostegno.

Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Alfred_Rosenberg

Ciononostante, le aspettative lenardiane non ricevettero soddisfazione. Alla fine degli anni Venti Einstein continuava ad essere una delle più importanti celebrità della Repubblica, come dimostra la grande attenzione ancora dedicatagli dalla stampa⁸⁴³.

⁸⁴² Beyerchen, *Scientists under Hitler*, p. 124.

⁸⁴³ Cfr. *Eine neue Arbeit Einsteins. Erweiterung der Relativitätstheorie*, «Münchner Neueste Nachrichten», 12. Januar 1929, p. 1; *Einsteins neue Theorie*, «Ludwigsburger Zeitung», 26. Januar 1929, p. 1; Balthasar Reiser, *Albert Einstein, der Mensch*, «Das Unterhaltungsblatt», 13. März 1929, p. 1; Emil Ludwig, *Zum 50. Geburtstag. Einstein*, «Berliner Tageblatt», 14. März 1929, p. 1; *Ein bedeutsamer Vortrag Einsteins*, «Münchner Neueste Nachrichten», 17. Dezember 1929, p. 1.

2.5 La cosmologia relativistica nelle riviste scientifiche della Repubblica di Weimar

Il 24 settembre 1930, narra Kleinert⁸⁴⁴, Stark scrisse una lettera speranzosa a Lenard: Hitler avrebbe dato avvio ad una nuova era per la ‘scienza tedesca’, liberandola dalla pericolosa influenza del giudaismo. Tuttavia, la battaglia dei ‘fisici ariani’ sarebbe stata inutile se gli Ebrei avessero continuato ad esercitare il loro potere nelle istituzioni scientifiche e nelle università:

(...) einen Kampf auf einer ziemlich breiten Front gegen die jüdische Physik geben (...) Wenn auch dieser Kampf in sachlicher Hinsicht für die jüdische Physik vernichtend ist, so wird er doch für die Machtstellung der Juden in der Physik zunächst ohne Erfolg sein, da sie alle wichtigen Professuren inne haben und kein Physiker ausser Ihnen und mir ein Wort der Kritik wagt. Wie Sie schon früher richtig erkannt haben, wird auch in der Naturwissenschaft erst Hitlers Sieg die Brechung der Judenerrschaft bringen⁸⁴⁵.

L’insuccesso della lotta contro il presunto ‘spirito giudaico’ nella scienza era per il momento totale almeno in campo astronomico, ove la relatività generale dominava, come dimostra l’analisi di alcune riviste scientifiche specialistiche e divulgative tedesche del periodo 1930-1933. Dal 1931, la teoria dell’Universo in espansione ricevette grande attenzione a livello mondiale e Lemaître divenne uno dei cosmologi più famosi. La Repubblica di Weimar non si scostò dal *trend* internazionale: la «Zeitschrift für Astrophysik» e la «Astronomische Nachrichten», le riviste astronomiche più prestigiose, si rivelarono insensibili alle esigenze ‘nordiche’. Lo stesso vale per riviste semitecniche come «Die Sterne», nei confronti della quale sono stato in grado di individuare un solo caso, con protagonista Robert Henseling (1883-1964) – fondatore della rivista medesima – di rivendicazione dei ‘diritti ariani’ in astronomia⁸⁴⁶. La stampa tedesca seguiva con interesse le nuove ricerche cosmologiche di Einstein dopo il suo cambio di paradigma del 1931⁸⁴⁷. Di fronte a ciò, gli anti-relativisti raccolsero le forze e pubblicarono la *Hundert Autoren gegen Einstein*⁸⁴⁸, raccolta di contributi di scienziati, intellettuali, docenti e accademici. La relatività venne sottoposta a critiche di carattere matematico, fisico, filosofico, logico ed epistemologico, sì da mostrare come Einstein avesse errato su tutti i fronti del sapere. Nella prefazione, gli editori ricordano che non tutti in Germania sono caduti nel tranello della teoria, nonostante la propaganda: «Unbefangenes Denken und unvoreingenommene Wissenschaft haben von Anfang an rebelliert. Haben gewichtigste Zweifel geäußert und Fragen gestellt»⁸⁴⁹. Tutti coloro che, come Lenard, si sono opposti alla relatività sono stati altresì soggetti a censura continua: sabotati a Bad Nauheim, sulle conferenze da essi organizzate per svelare al pubblico gli errori di Einstein si sarebbe mantenuto il più stretto silenzio. Le critiche presenti nella raccolta possono riassumersi per settori:

- ai postulati della relatività speciale, non dimostrati.
- All’unificazione dello spazio e del tempo nell’*unicum* quadridimensionale, una «mathematische Phantasie»⁸⁵⁰, un’eventualità paradossale, costituendo spazio e tempo entità disomogenee. La tendenza ad unificare entità logicamente distinte sarebbe tipica dei

⁸⁴⁴ Andreas Kleinert, *Der Briefwechsel zwischen Philipp Lenard (1862-1947) und Johannes Stark (1874-1957)*, «Leopoldina-Jahrbuch», 46 (2001), pp. 243-261. Cfr., p. 253.

⁸⁴⁵ *Ibidem*, p. 253.

⁸⁴⁶ Robert Henseling, *Kepler deutsch!*, «Die Sterne», x (1930), 8-9, pp. 157-159.

⁸⁴⁷ Cfr. Kb, *Die Biographie der Welt. Was Einstein darüber sagt*, «Berliner Tageblatt», 26. Juni 1931, p. 1; Rolf Reissmann, *Das Weltall wechselt seine Größe. Prof. Einstein errechnet Radius und Alter der Welt*, in «Der Tag», 27. Juni 1931, p. 1; *Einstein verteidigt seine Theorie gegen den Astronomen William de Sitter anlässlich eine Zusammenkunft in Kalifornien*, «Der Welt Spiegel», 31. Januar 1932, p. 1.

⁸⁴⁸ Hans Israel – Erich Ruckhaber – Rudolf Weinmann, hrsg. von, *Hundert Autoren gegen Einstein*, Leipzig, R. Voigtländers Verlag, 1931. Nel 2005 vi fece contrasto la raccolta *Albert Einstein – Ingenieur des Universums: hundert Autoren für Einstein [Ausstellung im Kronprinzenpalais, Berlin vom 16. Mai bis 30. September 2005]*, hrsg. von Jürgen Renn, Weinheim, Wiley-VCH.

⁸⁴⁹ Israel – Ruckhaber – Weinmann, *Hundert Autoren gegen Einstein*, p. 3.

⁸⁵⁰ *Ibidem*, p. 12.

matematici: «Die Versuche von Mathematikern, die mehr gewissenhaft als klarsichtig sind, logisch unvereinbare Dinge miteinander in Einklang zu bringen, sind notwendig gescheitert und werden weiter scheitern»⁸⁵¹.

- Alla relazione tra materia e spazio: la prima non può agire sul secondo provocandone la curvatura. Lo spazio non è materia e la materia non è spazio.
- Alla pretesa validità universale della relatività.
- Alle presunte prove empiriche della relatività generale, non definitive e comunque esplicabili anche ricorrendo ad altre teorie.
- Alla contraddizione con il buon senso. Basti pensare, ad esempio, allo sconvolgimento del concetto di simultaneità, che è fondamentale per l'esistente, essendo la realtà manifestazione simultanea di più oggetti.
- Alle invenzioni arbitrarie e agli errori tipici delle opere sulla relatività.

«Diese RTH [Relativitätstheorie] ist das kranke Produkt einer kranken Zeit»⁸⁵², sentenziò l'opera. Per Reuterdahl, l'autentica e comprovata relatività rimaneva quella classica galileiana, mentre l'«einsteinismo» (*Einsteinismus*) ne costituiva la distorsione. Gli «einsteinisti» falsificavano la realtà per mezzo di finzioni matematiche dagli esiti parossistici: «Der Einsteinismus meint, daß die wirkliche Raum-Zeit nur eins ist und daß sowohl Raum als Zeit künstliche Produkte des Verstandes sind. Dies ist ein Trugschluß. Die Wahrheit ist, daß, obwohl Raum und Zeit in dieser phänomenalen Wirkungswelt immer verbunden sind, nichtsdestoweniger sich der Raum von der Zeit so fundamental unterscheidet, daß sich keine Einheit aufstellen läßt»⁸⁵³. Impossibile secondo Reuterdahl concepire l'unificazione di spazio e tempo, dato che «der Raum ist statisch. Die Zeit ist dynamisch»⁸⁵⁴, ossia lo spazio è statico, mentre solo il tempo scorre, è dinamico. Spazio e tempo, inoltre, erano degli universali indipendenti dalle misurazioni effettuate dal soggetto a partire dalle sue condizioni di osservazione. Fallace, infine, supporre che lo spazio celeste sia curvo, eventualità ripudiata dal buon senso, consapevole che la materia può influenzare soltanto altra materia, mentre spazio e tempo non sono entità materiali. Poteva quindi ben darsi l'esistenza di oggetti curvi nello spazio, ma non lo spazio curvo in sé. L'einsteinismo era menzognero, un coacervo di speculazioni matematiche sorretto non da argomenti scientifici, bensì da una «bombastische Reklame»⁸⁵⁵. Per Georg Wendel, l'Universo poteva avere solamente una struttura euclidea infinita; una delle maggiori fallacie astronomiche di Einstein consisteva nel ritenere finito il Cosmo: «(...) der Raum niemals endlich sein kann und sich nach allen Seiten hin notwendig ins Unendliche erstrecken muß»⁸⁵⁶. Posta l'infinitezza del Mondo, la concezione di uno spazio curvo riemanniano decade, dato che l'infinito non possiede forma:

Ein unglaublicher Denkfehler, da der Raum keine Gestaltung hat und sich nach allen Richtungen hin ins Unendliche ausdehnt (...) Einstein konstruiert einen sphärischen Raum und lehrt die Endlichkeit der Zeit und des Raumes. Die Annahme der Endlichkeit der Zeit ist ein grober Denkrrtum, da die Zeit notwendig in das Unendliche vorläuft, daher gern unter dem Bild einer geraden, unendlichen Linie vorgestellt wird, die sich niemals krümmt und nicht rückwärts läuft. Das Entsprechende gilt vice versa vom Raum, der drei ins Unendliche verlaufende Dimensionen, folglich keine Gestaltung hat, daher niemals sphärisch sein und sich nicht krümmen kann⁸⁵⁷.

Per Wendel, Einstein era reo di aver sostenuto anche la finitezza temporale dell'Universo – cosa sulla quale, in realtà, Einstein stesso si mostrava preoccupato nei suoi scritti. Lo spazio rappresentava la forma dei corpi, ma non si configurava come «un» corpo: in esso potevano verificarsi movimenti e mutamenti, ma lo spazio in sé non si muoveva. Unificazione dello spazio e

⁸⁵¹ *Ibidem*, p. 21.

⁸⁵² *Ibidem*, p. 35.

⁸⁵³ *Ibidem*, p. 41.

⁸⁵⁴ *Ibidem*.

⁸⁵⁵ *Ibidem*, p. 44.

⁸⁵⁶ *Ibidem*, p. 65.

⁸⁵⁷ *Ibidem*, p. 66-68.

del tempo, contrazione delle lunghezze, dilatazione del tempo: nient'altro che follie. Demolendo i concetti fondamentali di spazio, tempo, forza e causalità, la relatività finiva per dissolvere l'Universo intero⁸⁵⁸. La *Hundert Autoren gegen Einstein* fu accompagnata dalla recensione di Willibald Hentschel (1858-1947), uno scienziato membro dell'*NSDAP* dal 1929 convinto della necessità di difendere la purezza ariana⁸⁵⁹. Hentschel accolse l'opera augurandosi che potesse dare inizio ad un più deciso movimento anti-Einstein avverso alla stampa giudaica.

All'appello per una maggiore critica nei confronti della relatività risposero diversi specialisti, anche i medici: «[Die Relativität] führt in ihren Konsequenzen zu wirklichen Umwälzungen in unserer Naturauffassung»⁸⁶⁰. Alcune tesi degli anti-relativisti tedeschi vennero condivise da scienziati stranieri, ad esempio dal matematico finlandese Robert J. Mellin (1854-1933), contrario alle implicazioni della cosmologia relativistica. Secondo Mellin era insensato porre la questione della geometria dello spazio, visto che entità come punto, retta e superficie non avevano esistenza reale⁸⁶¹. Le costruzioni geometriche costituivano finzioni, mentre lo spazio reale era indipendente da speculazioni come quelle sulla sua isotropia ed omogeneità. Matematica e geometria erano prodotti dello spirito e la matematica, in particolare, si configurava quale “ancella” delle scienze naturali, non fine in sé. Considerazioni simili contro la pretesa forma dello spazio espresse Gerold von Gleich (1869-1938), alto ufficiale dell'esercito tedesco e avversario della relatività: «Trotzdem sind solche Illusionen in die populäre Literatur eingedrungen und finden dort Glauben. Ebendahin gehören die Spekulationen über De Sitters „sphärische Welt“ bzw. „Hyperbelwelt“ und Einsteins „Zylinderwelt“»⁸⁶². E, alla stessa stregua, Hans Driesch:

Eine anschauliche Erfassung „gekrümmter“ Räume oder der Sondergebilde in einem „gekrümmten“ Raum ist nun ganz und gar *unmöglich*, und zwar deshalb, weil „unser Raum“ nun einmal nur drei, aber nicht mehr Dimensionen für die Anschauung besitzt (...) von einer „Krümmung“ *des* Raumes zu reden, ist phänomenologisch-anschaulich ein vollkommenes Unding, weil „vierte“ Dimension, deren anschauliches Erfassen hier die notwendige Voraussetzung sein würde, phänomenologisch *nicht* existiert⁸⁶³.

Sono gli stessi matematici, constatò Driesch, a dichiarare l'impossibilità di visualizzare lo spazio non euclideo. La “meta-geometria” non euclidea non poteva applicarsi allo spazio reale, euclideo: «(...) *so gilt auch für den Naturraum die euklidische Geometrie mit absoluter Wesensevidenz* (...)»⁸⁶⁴. La questione della finitezza o infinitezza cosmica doveva essere affrontata con mezzi leciti: quelli utilizzati da Einstein per concludere a favore di un Universo finito non lo erano. L'intero edificio einsteiniano, fallace fin dalle fondamenta, crollava per intero, tanto che Driesch concluse irridendo il fisico: «*Einstein ist ein Kind seiner wissenschaftlichen Umwelt*»⁸⁶⁵.

Simili posizioni rimanevano tuttavia marginali nella comunità scientifica della Repubblica di Weimar. Nel 1930 si festeggiarono i dieci anni della Fondazione Einstein, sita a Berlino, e la relatività generale continuava ad essere trattata con rispetto dalla maggioranza degli scienziati

⁸⁵⁸ *Ibidem*, p. 71.

⁸⁵⁹ Willibald Hentschel, *Einstein und sein Ende*, «Hammer», xxx (1931), 3, pp. 57-62.

⁸⁶⁰ Johannes Haedicke, *Die physikalische Unhaltbarkeit der Relativitätstheorie Einsteins*, Leipzig, Otto Hillmann Verlag, 1932. Citazione in copertina.

⁸⁶¹ Robert H. Mellin, *Das Zeit-Raum-Problem*, «Annales academiae scientiarum Fennicae», 34 (1932), pp. 1-23. Cfr. p. 19.

⁸⁶² Gerold von Gleich, *Einsteins Relativitätstheorie und physikalische Wirklichkeit*, Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1930, p. 137. Virgolette nell'originale.

⁸⁶³ Hans A. E. Driesch, *Relativitätstheorie und Weltanschauung*, Leipzig, Verlag von Quelle & Meyer, 1930, pp. 62-63. Virgolette e corsivi nell'originale.

⁸⁶⁴ *Ibidem*, p. 79. Corsivi nell'originale.

⁸⁶⁵ *Ibidem*, p. 84. Corsivo nell'originale.

tedeschi⁸⁶⁶. Il cinquantesimo compleanno di Einstein (14 marzo 1929) aveva persino rappresentato una sorta di evento pubblico nazionale, celebrato da Max T. F. von Laue (1879-1960) con ammirazione quasi “mistica”:

Darum grüßen die Physiker heute Albert Einstein als einen Bahnbrecher ersten Ranges. Aber nur die Physiker? Nicht auch die Chemiker, denen die Idee der quantenhaften Absorption der Strahlung neue Grundlagen für die Photochemie gab? Nicht auch die Astronomen, denen er die rätselhafte Perihelbewegung des Merkur erklärte, und die er zur Entdeckung der Lichtablenkung an der Sonne, zur genauen Erforschung der Verschiebung der Spektrallinien anregte? Nicht auch die Mathematiker, denen er zeigte, wie die Natur die nichteuklidische Geometrie verwirklicht, und erst kürzlich einen Weg zu einer neuen Verallgemeinerung dieser Geometrie wies? Und vielleicht schließen sich sogar die Philosophen von Fach dem an; denn wie sie auch die Bedeutung der Relativitätstheorie werten mögen; unbestreitbar bleibt deren Verdienst, in einer wenig idealistischen Zeit die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf die Wichtigkeit philosophischer Erkenntniskritik hingelenkt zu haben. Vor allem aber: *Solche* Leistungen gehören der *Gesamtwissenschaft* an. Zu einem Geburtstag bringt man in Ermangelung von Besserem Wünsche für die Zukunft. Einstein tritt in das Jahrzehnt, das man nicht nur im Scherz als des Mannes beste Jahre bezeichnet. Wir handeln nur als krasse Egoisten, wenn wir ihm weitere Erfolge wünschen, insbesondere Erfüllung der Hoffnungen, die er auf seine neue, einheitliche Feldtheorie setzt⁸⁶⁷.

Un genere di omaggio che non poteva non mandare su tutte le furie i ‘fisici ariani’. Ma gli astronomi non si lasciarono impressionare dai moniti di Lenard, Stark e alleati. Uno dei nomi più importanti dell’astronomia weimariana fu quello di Otto Heckmann, Direttore dell’osservatorio di Amburgo dal 1941 al 1962 e dell’*European Southern Observatory* dal 1962. Heckmann non avrebbe avuto vita facile nell’ormai prossimo Terzo Reich. Allorché nel 1934 si tenne un concorso per la cattedra di astronomia presso l’Università di Monaco, il fisico Walther Gerlach (1889-1979) presentò due candidati, uno dei quali Heckmann. Seguendo Beyerchen, questi sarebbe stato respinto perché anni prima aveva fatto parte della Gioventù Cattolica⁸⁶⁸. L’astronomo di Göttingen divenne membro del Partito nel 1937. Secondo Duerbeck, la biografia dello scienziato e il suo interesse per la relatività generale lo resero sospetto in epoca hitleriana. Il che, tradotto in termini concreti, implica che Heckmann non avrebbe probabilmente mai potuto fare carriera senza adesione, almeno esteriore (opportunistica), alla politica nazista⁸⁶⁹.



Otto Heckmann.

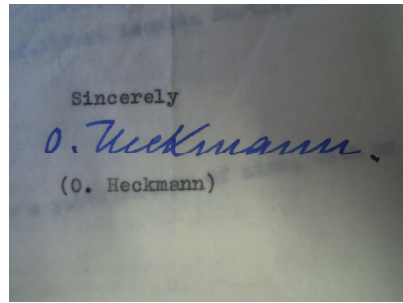
Fonte: <http://www.phys-astro.sonoma.edu/brucemedalists/heckmann/heckmann.jpg>

⁸⁶⁶ Cfr. Helmuth Plessner, *Das Problem der Natur in der gegenwärtigen Philosophie*, «NW», XVIII (1930), 42, pp. 869-875; Richard E. von Mises, *Über das naturwissenschaftliche Weltbild der Gegenwart*, «NW», XVIII (1930), 43, pp. 885-893.

⁸⁶⁷ Max T. F. von Laue, *Zu Albert Einsteins fünfzigstem Geburtstage*, «NW», XVII (1929), 11, p. 173. Corsivi nell’originale.

⁸⁶⁸ Beyerchen, *Scientists under Hitler*, p. 154.

⁸⁶⁹ Duerbeck, *German astronomy in the Third Reich*, p. 407.



Autografo di Heckmann.
Fonte: *Archives Lemaître*.

Nel 1931, egli pubblicò un contributo sulla metrica dell'Universo in espansione⁸⁷⁰. L'astronomo vi amplia le equazioni relativistiche di campo fornite da Friedmann e Lemaître, presentando i possibili tipi di geometria dell'Universo. In assenza di dati decisivi, la decisione su quale di questi corrisponda all'Universo reale rappresenterebbe una questione di «philosophischer Geschmack»⁸⁷¹. Per $\lambda > 0$ e metrica sferica, Heckmann individua soluzioni prive di singolarità. Nella conclusione dell'articolo, lo scienziato ricorda che la scelta di uno spazio aperto (infinito) non si trova in contrasto con i fatti. Nel 1932, Heckmann prese in considerazione nove possibili soluzioni delle equazioni relativistiche di campo, diversificate per i valori della curvatura e della costante cosmologica⁸⁷². Tra esse, alcune contemplano la crescita del raggio cosmico a partire da zero, altre da valori maggiori. A seconda dei casi, l'espansione risulta destinata a protrarsi in eterno, a mutare in contrazione, ad iniziare da un tempo asintotico $-\infty$ per un tempo asintotico $+\infty$. A dispetto della dettagliata analisi teorica, l'astronomo ammise l'impossibilità di pronunciarsi a favore di una delle soluzioni: «Weder die Relativitätstheorie noch die Beobachtungen liefern Gesichtspunkte, nach welchen man unter der Mannigfaltigkeit der Lösungen eine eindeutige Auswahl treffen könnte»⁸⁷³. I dati essenziali senza i quali non pareva possibile operare una scelta erano la conoscenza del valore preciso della costante cosmologica, della curvatura spaziale, della densità materiale. Ancora una volta, la metrica sferica con $\lambda > 0$ permetteva di evitare singolarità sia nel passato che nel futuro.

Heckmann non fu il solo astronomo tedesco a schierarsi a favore dell'Universo in espansione. Anche Heinrich Vogt, membro dell'*NSDAP* dal 1931 e delle *SA* dal 1933, Direttore dell'osservatorio universitario di Jena dal 1929 al 1933, dell'osservatorio di Heidelberg-Königstuhl dal 1933 al 1945, fu tra coloro che discussero scientificamente la nuova cosmologia fin dai primi anni Trenta. In *Die Instabilität der Welt*⁸⁷⁴, le velocità delle nebulose a spirale vengono spiegate mediante il modello lemaîtreano. Vogt derivò dai calcoli – evidentemente il cosiddetto “formalismo matematico” non era un problema per gli astronomi nazisti ‘non-ariani’ – come non solo il Cosmo si stesse dilatando, ma che l'espansione stava accelerando. In virtù di questa dinamica, la densità materiale dell'Universo diminuiva costantemente, mentre se per un qualsiasi motivo fosse aumentata, l'espansione avrebbe lasciato spazio alla contrazione. Difficoltà irrisolte a parte, per Vogt non v'erano dubbi sulla dinamicità del Mondo, a suo dire corroborata dai fatti:

Die Radialgeschwindigkeiten der Spiralnebel deuten denn auch darauf hin, daß die Welt in Wirklichkeit sich ausdehnt. Und es läßt sich aus diesen Radialgeschwindigkeiten auch bestimmen, wie schnell die Welt sich zurzeit ausdehnt. Sie entsprechen einer Zunahme der Entfernung um 1/2000 in 1000000 Jahren (...) und sich also die Welt auf Grund ihrer jetzigen Expansionsgeschwindigkeit in 10^9 - 10^{10} Jahren ungefähr auf den doppelten Radius ausdehnen würde⁸⁷⁵.

⁸⁷⁰ Otto H. L. Heckmann, *Über die Metrik des sich ausdehnenden Universums*, «Veröffentlichungen der Universitäts-Sternwarte zu Göttingen», II (1931), 17, pp. 126-131.

⁸⁷¹ *Ibidem*, p. 127.

⁸⁷² Otto H. L. Heckmann, *Die Ausdehnung der Welt in ihrer Abhängigkeit von der Zeit*, «Veröffentlichungen der Universitäts-Sternwarte zu Göttingen», II (1932), 23, pp. 180-190.

⁸⁷³ *Ibidem*, p. 104.

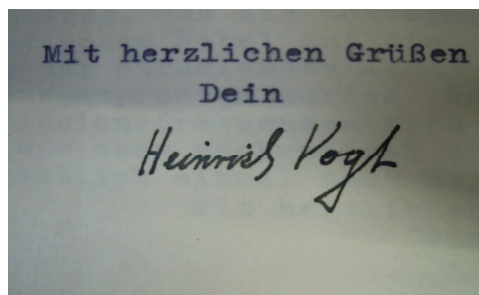
⁸⁷⁴ Heinrich Vogt, *Die Instabilität der Welt*, «AN», CCXLI (1931), 5773, pp. 217-220.

⁸⁷⁵ *Ibidem*, pp. 217-218.

Dunque un raddoppio del raggio universale ogni 10^{10} anni. Secondo Vogt, l'espansione globale aveva un "corrispettivo" anche nel piccolo, ossia nelle galassie a spirale, laddove i bracci si allontanavano progressivamente dal centro con ritmo tale da trovarsi ad una distanza doppia dal centro ogni 10^{10} anni: «Das, was sich bei den einzelnen Spiralnebeln abspielt, scheint deshalb darauf hinzuweisen, daß sich nicht nur die Welt ausdehnt (hierauf weisen die der Entfernung proportionalen Radialgeschwindigkeiten der Spiralnebel hin), sondern daß gleichzeitig die in der Welt enthaltene Masse (...) abnimmt»⁸⁷⁶. La diminuzione della densità materiale riguardava quindi non solamente l'Universo nella sua totalità, ma anche gli oggetti in esso contenuti. In *Die kosmologische Deutung der Spiralnebel*⁸⁷⁷, Vogt afferma che l'espansione del Cosmo è evidente osservando i *redshifts* extragalattici e la forma a spirale delle nebulose: le orbite descritte dai bracci di queste ultime non può esplicarsi a mezzo della sola gravità. Il Cosmo statico di Einstein non regge, perché una minima perturbazione ne compromette il già precario equilibrio, facendovi subentrare una contrazione o un ampliamento. Fu la repulsione, antagonista della gravità, ad avere la meglio:

In der wirklichen Welt hat denn auch die kosmische Repulsion die Oberhand über die die Welt zusammenhaltende Gravitation und treibt die Massen auseinander, wenigstens kosmische Objekte wie die Spiralnebel, die durch sehr große Entfernungen voneinander getrennt sind und zwischen denen deshalb nur sehr schwache Gravitationskräfte wirken. Diese Objekte müssen sich also von uns entfernen, und zwar mit um so größeren Geschwindigkeiten, je größer bereits ihre Distanzen sind, und zeigen deshalb eine mit der Entfernung zunehmende Rotverschiebung in ihren Spektren⁸⁷⁸.

Vogt affermò che l'espansione influenzava anche gli ammassi stellari, nei quali le stelle periferiche si allontanavano dal centro. Ciò valeva pure per la Via Lattea, come dimostrato dal graduale allontanamento delle sue regioni esterne. Negli anni successivi, l'astronomo non smentì mai la sua fiducia nell'interpretazione Doppler-Fizeau del *redshift* e nella teoria dell'Universo in espansione⁸⁷⁹.



Autografo di Heinrich Vogt.
Fonte: *Sammlung Bruno J. Thüring*.

Anche le ricerche cosmologiche di de Sitter vennero riprese dalle riviste scientifiche tedesche⁸⁸⁰. Quale che fosse il corretto modello della Natura, la cognizione scientifica coeva, rilevò Lanczos, era stata resa possibile dalla relatività:

Es geschah jedoch in der Relativitätstheorie – wir denken hier insbesondere an die allgemeine – etwas Eigenartiges und vielleicht auch einzigartig Bleibendes. Es geschah, daß der „metaphysische“ Gedanke, also die logisch-konstruktive Phantasie, in Geheimnisse der Natur Einblick gewann, die auf rein empirischem Wege zu erlangen wohl nie möglich gewesen wäre (...) eine neue Epoche (...) in der Erforschung der Natur, da sie für die primärsten Bausteine des Universums: für Raum und Zeit, eine gänzlich neue, den alten Rahmen in weiten Fernen hinausrückende Struktur

⁸⁷⁶ *Ibidem*, pp. 218-219.

⁸⁷⁷ Heinrich Vogt, *Die kosmologische Deutung der Spiralnebel*, «AN», CCXLII (1931), 5793, pp. 181-184.

⁸⁷⁸ *Ibidem*, pp. 181-182.

⁸⁷⁹ Heinrich Vogt, *Die Expansion des Universums und ihr Einfluß auf die Entwicklung von kosmischen Objekten*, «AN», CCXLV (1932), 5873, pp. 281-288.

⁸⁸⁰ Willem de Sitter, *Das sich ausdehnende Universum*, «NW», XIX (1931), 18, pp. 365-369.

entdecken. Diese Tatsache gibt der Relativitätstheorie ein eigenes Gepräge in der Geschichte der theoretischen Forschung⁸⁸¹.

Weyl descrisse positivamente la concezione relativistica dello spazio-tempo, a suo parere un esempio dell'armonia sussistente tra ragione matematica e razionalità cosmica: «Diese Synthese zwischen Gravitation und Geometrie ist in der Tat in wunderbares Beispiel für die Harmonie zwischen mathematischer Vernunft und Weltvernunft»⁸⁸².

La «Zeitschrift für Astrophysik» e la «Astronomische Nachrichten» concedevano spazio agli autori stranieri. Nel 1932, il fisico bulgaro Georgi I. Maneff (1884-1965) pubblicò nella prima il contributo *Über die Welt in Ausdehnung*⁸⁸³, nel quale viene citata l'«Erschaffung der Welt»⁸⁸⁴, momento in cui massa e spazio erano raccolti in un punto ($R = 0$). Il tempo trascorso dall'inizio dell'espansione ammonterebbe a otto miliardi di anni e l'Universo sarebbe chiuso. Il Mondo era concepito da Maneff quale isola di materia posta in uno spazio infinito. Altrove, lo scienziato bulgaro chiarì essere la Via Lattea parte di una metagalassia chiusa dotata di un centro a massa elevata, che includeva le galassie *NGC 221* e *NGC 224*⁸⁸⁵. I *blueshifts* riscontrati nelle osservazioni potevano spiegarsi ammettendo un movimento del Sistema Solare in direzione del centro della metagalassia a 300 km/s. Poiché per effetto gravità la radiazione luminosa non sarebbe mai stata in grado di abbandonare la metagalassia, quest'ultima non correva il rischio di “dissolversi”, ma l'Universo finiva per configurarsi come un complesso costituito da sistemi metagalattici inevitabilmente isolati. Altri astronomi stranieri pubblicarono le loro tesi cosmologico-relativistiche nelle pagine delle riviste testé citate⁸⁸⁶. Non mancò spazio nemmeno per i critici dell'interpretazione Doppler-Fizeau del *redshift*, che a quest'ultima preferivano alternative come la luce stanca, opzione che permetteva di evitare «irgendeine Naturkatastrophe, vielleicht (...) eine Explosion von unermesslicher Gewalt»⁸⁸⁷. Alla vigilia del cancellierato hitleriano, il dibattito cosmologico tedesco era più liberale che mai. Tutti potevano dire la loro: relativisti e anti-relativisti; specialisti e divulgatori; filosofi e tecnici vari; astronomi a favore della nuova cosmologia e astronomi ad essa contrari. I ‘fisici ariani’ avevano per ora fallito, non essendo riusciti a convogliare le forze della comunità scientifica nazionale in una generale opposizione al paradigma relativistico.

3. Astronomia e fisica nel Terzo Reich (1933-1945)

3.1 Adolf Hitler cancelliere. L'esilio volontario di Albert Einstein

Dopo il fallimento dei governi di Franz J. H. M. M. von Papen (1879-1969) e Kurt F. F. H. von Schleicher (1882-1934), il 30 gennaio 1933 Hindenburg affidò le sorti della Repubblica ad Adolf Hitler. Il primo febbraio il parlamento venne sciolto e il 27 dello stesso mese l'incendio del *Reichstag* offrì il pretesto per promulgare apposite leggi di emergenza atte a sospendere i diritti costituzionali della popolazione. I comunisti vennero messi al bando. Nelle elezioni di marzo, l'*NSDAP* raggiunse il 43,9% dei consensi. Il 13 marzo, Goebbels fu nominato Ministro della Propaganda del Reich (*Reichsminister für Volksaufklärung und Propaganda*). Il 7 aprile, la Legge per la restaurazione del servizio pubblico professionale (*Gesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums*) attuò un'epurazione accademico-culturale degli elementi “indesiderati”, a

⁸⁸¹ Kornel Lanczos, *Stellung der Relativitätstheorie zu anderen physikalischen Theorien*, «NW», XX (1932), 7, pp. 113-116. *Ibidem*, p. 113. Virgolette nell'originale.

⁸⁸² *Ibidem*, p. 115.

⁸⁸³ Georgi I. Maneff, *Über die Welt in Ausdehnung*, «ZA», 4 (1932), pp. 241-246.

⁸⁸⁴ *Ibidem*, p. 242.

⁸⁸⁵ Georgi I. Maneff, *Über das kosmologische Problem der Relativitätstheorie*, «ZA», 4 (1932), pp. 231-240.

⁸⁸⁶ Rashcho Zaycoff, *Zur relativistischen Kosmogonie*, «ZA», 6 (1932), pp. 193-197.

⁸⁸⁷ Hans Schier, *Dynamische Ursachen von Spektrallinienschiebungen?*, «AN», CCXLVI (1932), 5895, pp. 269-286. *Ibidem*, p. 271.

cominciare da ebrei ed individui ideologicamente ostili. Il primo settembre, in occasione della *Kulturtagung* dell'*NSDAP* svoltasi a Norimberga, Hitler raccomandò di riunire tutti i settori della vita tedesca, materiale e spirituale, sotto l'egida della *Weltanschauung* nazista: «Schon im Worte „Weltanschauung“ liegt die feierliche Proklamation des Entschlusses, allen Handlungen eine bestimmte Ausgangsauffassung und damit sichtbare Tendenz zugrunde zu legen (...) Es haben daher zu allen Zeiten die Weltanschauungen nicht nur das Wesen der Politik, sondern auch das Bild des kulturellen Lebens bestimmt»⁸⁸⁸. Il 22 settembre, a Berlino venne creata la Camera della Cultura del *Reich* (*Reichskulturkammer*) per la sorveglianza della fedeltà ideologica della cultura.

Con l'inizio del cancellierato hitleriano, l'antigiudaismo divenne politica di Stato. Quando Hitler prese il potere, Max Planck si recò da lui per porgergli gli onori del caso in qualità di Presidente (1930-1937 e 1945-1946) della *Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften*. Egli desiderava approfittare dell'occasione per mettere una buona parola a favore del collega ebreo Fritz Haber (1868-1934), Nobel per la Chimica nel 1918, capitano dell'esercito tedesco nel corso della Grande Guerra nonché firmatario del Manifesto dei Novantatré (1914). In risposta a Planck, che nel 1944 avrebbe perso uno dei suoi figli perché condannato a morte per cospirazione contro il *Führer*, Hitler osservò:

Gegen die Juden an sich habe ich gar nichts. Aber die Juden sind alle Kommunisten, und diese sind meine Feinde, gegen sie geht mein Kampf (...) Jud ist Jud; alle Juden händen wie Kletten zusammen. Wo ein Jude ist, sammeln sich sofort andere Juden aller Art an. Es wäre die Aufgabe der Juden selber gewesen, einen Trennungsstrich zwischen den verschiedenen Arten zu zeigen. Das haben sie nicht getan, und deshalb muß ich gegen alle Juden gleichmäßig vorgehen⁸⁸⁹.

Haber fu costretto ad emigrare e morì a Basilea prima di potersi recare in Palestina. Hermann Rauschning (1887-1982), politico che aderì per poco tempo al nazionalsocialismo prima di abbandonare il *Reich*, rivela che Hitler era personalmente convinto della distinzione tra 'scienza nordica' e 'scienza giudaica'. Durante un colloquio con Rauschning stesso, Hitler avrebbe affermato:

Das, was man die Krisis der Wissenschaft nennt, ist nichts anderes, als daß die Herren von sich aus einzusehen beginnen, wie sie sich auf dem Holzwege mit ihrer Objektivität und Unabhängigkeit befinden. Die einfache Frage, die jedem Wissenschaftstrieb vorausgeht, lautet: *wer* will etwas wissen, *wer* will sich in der Umwelt orientieren. Damit ist es alsdann zwingend, daß es nur die Wissenschaft einer bestimmten Menschengattung und eines bestimmten Zeitalters geben kann. Es gibt sehr wohl eine nordische Wissenschaft und eine nationalsozialistische, die im Gegensatz stehen müssen zu der liberalistisch-jüdischen, die ja ihre Funktion überhaupt nicht mehr erfüllt, sondern sich selbst aufzuheben im Begriffe ist⁸⁹⁰.

Hitler distinse anche il vero popolo di Dio, quello tedesco, dagli Ebrei:

Es kann nicht zwei auserwählte Völker geben. Wir sind das Volk Gottes. Besagt das nicht alles? (...) Zwei Welten stehen einander gegenüber! Der Gottesmensch und der Satansmensch! Der Jude ist das Geschöpf eines anderen Gottes (...) Der Arier und der Jude, stelle ich sie einander gegenüber und nenne sie den einen Menschen, so muß ich den anderen anders nennen. Sie sind so weit von einander wie das Tier vom Menschen⁸⁹¹.

Il 28 marzo 1933, Einstein, constatata la propria "estraneità" al progetto nazista, rassegnò le dimissioni dall'Accademia Prussiana delle Scienze, della quale era membro ordinario dal 1914. Dagli Stati Uniti dichiarò di non voler tornare mai più in Germania. Le dimissioni vennero immediatamente accettate. Il 31 marzo, il Ministro dell'Educazione, della Scienza e della Cultura

⁸⁸⁸ Adolf Hitler, *Dokumente der deutschen Politik. Band 1*, Berlin, Junker und Dünnhaupt Verlag, 1933, pp. 281-284. Virgolette nell'originale.

⁸⁸⁹ Max K. E. L. Planck, *Mein Besuch bei Adolf Hitler*, «Physikalische Blätter», 3 (1947), p. 143.

⁸⁹⁰ Hermann Rauschning, *Gespräche mit Hitler*, Zürich-Wien-New York, Europa Verlag, 1940, pp. 210-211.

⁸⁹¹ *Ibidem*, pp. 227-228.

(*Reichserziehungsminister*) Bernhard Rust (1883-1945) – un ideologo inetto secondo il fisico Samuel A. Goudsmit (1902-1978)⁸⁹² – richiese una dichiarazione pubblica su Einstein da parte di un portavoce dell'Accademia. Fu così che Ernst Heymann (1870-1946), Segretario della Classe Filosofico-Storica dell'istituzione, indisse una conferenza stampa durante la quale sostenne che l'Accademia aborrisce il comportamento di Einstein e non aveva pertanto motivo di rifiutarne le dimissioni. Il primo aprile, Goebbels attaccò il padre della relatività: «We had allowed International Jewry to be shown a goodwill it did not at all deserve. And what was the Jews' tank? At home they repented, while out in the world they kindled a lie and atrocity campaign which exceeds even that of the world war. The Jews in Germany can thank the refugees like Einstein for the fact that they themselves are today – completely legitimately and legally – being called to account»⁸⁹³. Destino volle che il 26 dello stesse mese venisse dato alla luce a Monaco il fisico ebreo Arno Penzias, co-autore della scoperta della radiazione cosmica di fondo a microonde. Con tutta la famiglia, Penzias emigrò presto in Gran Bretagna e quindi negli Stati Uniti. Il 10 maggio si tenne il rogo pubblico di libri estranei allo 'spirito germanico'. Nella maggior parte delle città universitarie tedesche, studenti, docenti e rettori si raccolsero in punti di incontro prestabiliti presso i quali si svolse il "rito purificatore", esaltato da Goebbels a Berlino. Tra i testi dati alle fiamme vi furono quelli di Einstein e dei padri del comunismo.



Rogo pubblico dei libri del 10 maggio 1933 a Berlino. Tra i tomi dati alle fiamme, anche le opere di Einstein.

Fonte: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2b/1933-may-10-berlin-book-burning.JPG>



Il Ministro della Propaganda, Joseph Goebbels.

Fonte: <http://www.militaryimages.net/photopost/data/615/Goebbels.jpg>

⁸⁹² «All academic work and various research institutions (...) came under the Ministry of Education. The head of this ministry, whose name was Bernhard Rust, was a weak, insignificant Nazi, who did not understand what was wanted of him. He often arrived at important meetings under the influence of alcohol, behaved boorishly and in general made an unfavorable impression (...) Rust was probably the most insignificant man in Hitler's cabinet; he had neither the understanding nor the capacity to promote the interests of German science». Samuel A. Goudsmit, *Alsos*, Woodbury (NY), American Institute of Physics, 1996, p. 151.

⁸⁹³ Beyerchen, *Scientists under Hitler*, p. 12. Per il caso Einstein cfr. pp. 11-12.

Nell'ottobre del 1933, la Germania uscì dalla Società delle Nazioni. Tra il 29 e il 30 giugno 1934, le SA vennero epurate durante la *Nacht der langen Messer*, compreso il potenziale rivale di Hitler, Ernst J. G. Röhm (1887-1934). Il 2 agosto, Hindenburg morì. Hitler, già detentore della carica di cancelliere, non poteva assumere quella di Presidente della Repubblica e decise perciò di crearne una *ad hoc* che comprendesse anche i poteri di Capo dello Stato: quella di *Führer*. Da *Führer*, Hitler godeva di un potere assoluto, come testimoniano documenti coevi che spiegano funzioni e caratteristiche della carica:

2. Der Führer

Die Spitze der gesamten Partei ist der Führer Adolf Hitler. Er ist zugleich ihr Ursprung. Adolf Hitlers Wille hat der gesamten Parteiorganisation in allen ihren Teilen und Gliederungen das Leben gegeben. Der Führer ist die Quelle der Kraft, die täglich und stündlich in den gesamten Parteikörper hineinströmt (...) Der Führer ist Träger der höchsten und letzten Befehlsgewalt in der Partei. Jeder seiner Befehle kann mit Hilfe der Parteiorganisation bis in das kleinste Dorf und die geringste Hütte Deutschlands getragen werden. Ein Wink des Führers vermag, wenn nötig, mit einem Schlage ganz Deutschland in Bewegung zu setzen⁸⁹⁴.

Hitler, dunque, regna sovrano sulla Germania. Rosenberg viene indicato come responsabile «für die Überwachung der gesamten geistigen und weltanschaulichen Erziehung über die Reinheit der Idee (...) daß der Nationalsozialismus in den geistigen Lebensäußerungen der Partei irgendwelche Verfälschungen oder Abirrungen erleidet»⁸⁹⁵. Egli deve quindi difendere l'ideale nazista contro ogni falsificazione o deviazione. Gli Ebrei vengono classificati come elementi estranei al popolo tedesco:

Das Volk ist das Natürliche, das aus der Natur heraus Erwachsene. Der Staat beruht noch nationalsozialistischer Auffassung auf dem Willen des Volkes und seiner Führers. Der Begriff Volk setzt voraus, daß die Angehörigen der Vielheit, unter der ein Volk verstanden wird, gleicher Abstammung, gleicher Sprache und gleicher Kultur sind. Aus diesem grundlegenden Naturgesetz heraus ergibt sich, daß ein Jude nicht Angehöriger des Deutschen Volkes sein kann. Es gibt ein Deutsches Volk und es gibt ein jüdisches Volk. Wie es unmöglich ist, aus einem deutsch geborenen Menschen einen Juden zu machen, so unmöglich ist es, aus einem Juden einen Deutschen zu machen (...) So ist auch die Judenfrage im neuen Deutschland gelöst worden, gelöst in der Weise, daß der Jude aus der Gestaltung der Deutschen Dinge ausgeschaltet ist⁸⁹⁶.

Popolo tedesco contro popolo ebraico: nessuna possibilità di frammistione. Qualsiasi docente o scienziato tedesco – spiegano altri documenti – necessita dell'autorizzazione del Ministro della Scienza per partecipare ad eventi stranieri. La concessione dell'autorizzazione a rimanere all'estero per impegni di lunga durata è subordinata alla consegna, al Ministro medesimo, di una relazione dettagliata sulla qualificazione scientifica e sull'affidabilità politica dell'interessato⁸⁹⁷.

⁸⁹⁴ Hans Fabricius, *Organisatorischer Aufbau der NSDAP*, Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde, 1937, p. 10. Grassetto nell'originale.

⁸⁹⁵ *Ibidem*, p. 13.

⁸⁹⁶ Fritz Reinhardt, *Vom Wesen der Volksgemeinschaft*, Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde, 1937, p. 13.

⁸⁹⁷ Theodor Vahlen, *Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung im nationalsozialistischen Staate*, Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde, 1937, p. 20.



Hitler nel ritratto celebrativo del pittore tirolese Hubert Lanziger (1880-1950) del 1938.

Fonte: <http://www.galleria.thule-italia.com/Arte/lanziger/lanziger.jpg>

Il sistema universitario venne riorganizzato. Dal 1935, i docenti potevano contare sul *Nationalsozialistischer Deutscher Dozentenbund*, suddiviso in distretti ognuno dei quali diretti da un capo (*Gauführer*) nominato dal Ministero dell'Educazione. Entro il 1938, un quarto degli accademici tedeschi vi faceva parte⁸⁹⁸. Ogni università, a sua volta, possedeva un proprio *Dozentenführer*. L'approvazione del *Gauführer* era indispensabile per le tesi di abilitazione, necessarie per assumere il ruolo di docente a contratto. Ogniqualvolta si rendessero disponibili nuovi posti universitari o in istituti scientifici, la facoltà locale trasmetteva una lista di possibili candidati al Ministero dell'Educazione che, dopo un consulto con i membri del Partito presenti nelle università medesime, effettuava la scelta. Anche gli studenti potevano contare su una loro lega nazionale: la *Nationalsozialistischer Deutscher Studentenbund*.

Gli 'scienziati ariani' sembravano adesso avere tutte le carte in regola per sferrare un attacco decisivo alla 'scienza giudaica'. Occorre ricordare, di passaggio, come non sia corretto supporre la fedeltà dei 'fisici nordici' alle indicazioni dei gerarchi nazisti in materia di non stretta pertinenza politico-ideologica. In tal senso, la *WEL* fu rigettata anche dagli 'ariani': Lenard, ad esempio, la contestò apertamente, al pari di numerosi contributi pubblicati nelle riviste scientifiche tedesche dagli anni Venti in poi⁸⁹⁹. Se la *WEL* sopravvisse, ciò fu solo a causa dell'appoggio di autorità politiche importanti, che le consentirono di trovare spazio nel campo degli studi matematici e delle scienze naturali del *Reich* dal 1937. Senza prendere provvedimenti, Hitler si accontentò di liquidare le critiche alla cosmogonia glaciale come "pettegolezzi": Hörbiger rappresentava una valida alternativa germanica alla relatività dell'ebreo Einstein⁹⁰⁰.

3.2 Bruno Thüring e il nazionalsocialismo

Nell'autunno del 1933, Vogt divenne Direttore dell'osservatorio di Heidelberg-Königstuhl, succedendo a Maximilian F. J. C. Wolf (1863-1932). Tra i suoi dipendenti si trovavano l'allora ventottenne Bruno J. Thüring (1905-1989), Alfred Bohrmann (1904-2000) e Fritz Kubach (1912-1945), quest'ultimo membro del Partito e delle *SA* dal 1933, disperso in guerra nel gennaio del 1945. Entro pochi anni, Thüring divenne il leader di un particolare esperimento: il tentativo,

⁸⁹⁸ Cfr. http://de.wikipedia.org/wiki/Nationalsozialistischer_Deutscher_Dozentenbund

⁸⁹⁹ Cfr., D. Grebe, *Welteislehre und Himmelsforschung*, «Kosmos», 22 (1925), pp. 289-292; Adalbert Prey, *Über Hörbigers „Welteislehre“*, «Die Sterne», VII (1927), 11-12, pp. 207-211; Auguste Peters, *Die Welteislehre im Urteil der Astronomen*, «Kosmos», 35 (1938), pp. 167-171; Studentische Fachgruppenarbeit, *Zur Geschichte der Welteislehre*, «ZGN», 3 (1937-1938), pp. 250-254.

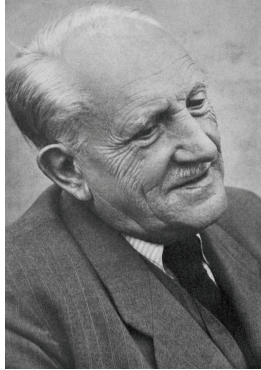
⁹⁰⁰ Cfr. Doering-Manteuffel, *Das Okkulte*, p. 210.

fallimentare, di fondare un'«astronomia tedesca». Nell'aprile del 1933, egli contribuì alla denuncia del Direttore dell'osservatorio di Monaco, Alexander F. K. Wilkens (1881-1968), reo di aver espresso opinioni private “ambigue” in materia di politica nazista e contro Hitler. Dopo indagini da parte dell'autorità competente, nel corso delle quali Thüring – forse intimorito dalle conseguenze che la sua denuncia avrebbe potuto avere sulla carriera di Wilkens – ritrattò parzialmente le accuse, il Direttore venne sottoposto a pensionamento forzato. Ciononostante, Wilkens continuò a restare membro dell'Accademia delle Scienze, poté pubblicare e diventare, successivamente, docente in Argentina. Politicamente, Thüring fu un fervente nazionalsocialista: tesserato dell'*NSDAP* dal primo agosto 1930, egli divenne membro delle *SA* nel marzo del 1933. La sua carriera lo vide dapprima impegnato a Monaco come assistente (*Hilfsassistent*) dal 1928 al 1933, a Breslau dal 1933 al 1934, a Heidelberg sotto la guida di Vogt dal 1934 al 1935, di nuovo a Monaco dal 1935 al 1940, infine a Vienna, allora parte del *Reich*, come Direttore dell'osservatorio universitario dal 1940 al 1945. Dal 1937 Thüring fu docente di astrofisica a Monaco, dal 1940 a Vienna. Egli fu rappresentante del *Dozentenbund* dell'Università di Monaco dal 1936 al 1939, collaboratore dell'Istituto del *Reich* per la Storia della Nuova Germania (*Reichsinstitut für Geschichte des Neuen Deutschlands*), nonché impegnato come meteorologo per la *Luftwaffe* dal 1939 al 1941 e dal 1943 al 1945. Non sarebbe corretto affermare che l'ascesa di Thüring nel panorama astronomico tedesco sia imputabile a motivi esclusivamente politici. L'adesione al nazionalsocialismo non costituì certo un impedimento alla carriera, se è questo che si intende, ma Thüring poteva vantare al suo attivo numerose pubblicazioni ideologicamente immuni nella «*Zeitschrift für Astrophysik*» e nella «*Astronomische Nachrichten*». Negli anni Trenta, inoltre, egli non era sconosciuto agli astronomi tedeschi: lo si trova menzionato come relatore, ad esempio, nel resoconto della XXX Assemblea Internazionale dell'*Astronomische Gesellschaft* tenutasi a Göttingen nel 1933⁹⁰¹. Molteplici i suoi interessi scientifici: pianeti, asteroidi, stelle, Sole, strumentazione astronomica, cosmologia, filosofia della scienza. Dal 1937 fu membro del comitato editoriale della rivista «*Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft*», in compagnia, fra gli altri, di Carl von Weizsäcker e Martin Heidegger (1889-1976). Negli anni di Monaco, Thüring divenne amico intimo di Wilhelm Führer (1904-1974), astronomo membro del Partito dal 1930 e delle *SS*, nelle quali fece carriera sino a diventare impiegato presso il *Reichswissenschaftsministerium*. Dopo la guerra, come Lenard, Stark, Führer e molti altri Thüring venne sottoposto a processo, al termine del quale dichiarato un aderente di minore importanza alla dottrina nazista⁹⁰². Nemico giurato della relatività, egli si oppose per tutta la vita alla cosmologia evoluzionista e al *Big Bang*, presentandosi alla comunità scientifica nazionale come astronomo specialista e filosofo della scienza, ma anche come scienziato-ideologo che in alcune pubblicazioni sfruttò il clima generale antiggiudaico contro Einstein. L'analisi da me condotta presso la *Sammlung Bruno J. Thüring* dell'Università di Costanza ha rivelato come l'Autore abbia eliminato, dopo il 1945, qualsiasi traccia significativa delle sue opere antisemite. Nessun riferimento bibliografico alle medesime è presente nei suoi *curricula vitae* siti a Costanza. Il lascito di Thüring dimostra come questi fosse grande ammiratore del filosofo della scienza Hugo Dingler, membro delle *SS* dal 1933. Avverso alla relatività, dal 1920 Dingler fu docente di filosofia all'Università di Monaco. Nel 1932, egli divenne ordinario di filosofia a Darmstadt con incarichi di insegnamento anche a Magonza. Paradossalmente, Dingler venne estromesso dalle università nel 1934, accusato di aver difeso la cultura giudaica, verso la quale aveva espresso parziali

⁹⁰¹ Cfr. M. Ebell – A. Dose, *Bericht über die Versammlung der Astronomischen Gesellschaft in Göttingen*, «AN», CCXLIX (1933), 5976, pp. 413-416.

⁹⁰² Per la carriera di Thüring, cfr. Franz Kerschbaum – Thomas Posch – Karin Lackner, *Die Wiener Universitätssternwarte und Bruno Thüring*, in *Beiträge zur Astronomiegeschichte. Band 8*, hrsg. von Wolfgang R. Dick – Jürgen Hamel, Frankfurt am Main, Harri Deutsch, 2006, pp. 185-202; Franz Kerschbaum – Thomas Posch – Karin Lackner, *Bruno Thürings Umsturzversuch der Relativitätstheorie. Beitrag zum Kolloquium des Arbeitskreises Astronomiegeschichte Entwicklung der Astrophysik im Rahmen der Tagung der Astronomischen Gesellschaft in Köln. 26. September 2005*, in *Nuncius Hamburgensis. Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften*, hrsg. von G. Wolfschmidt, 2006.

apprezzamenti in opere risalenti all'epoca pre-hitleriana⁹⁰³. Per tale ragione, Dingler fu accolto nel Partito solo dal 1940, anno in cui l'intervento di Goebbels gli fece riottenere una docenza a Monaco. In concomitanza alla sua accettazione nell'*NSDAP*, il filosofo poté essere riabilitato dai membri del circolo dingleriano monacense, ad esempio con articoli nella «*Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft*»⁹⁰⁴. Nel 1945, Dingler perse ogni posizione accademica e nel 1948 un processo a suo carico gli costò una sanzione pecuniaria.



Hugo Dingler.

Fonte: <http://www.hofbibliothek-ab.de/bilder/dingler.jpg>

3.3 Il *Reich* e l'eredità fisico-cosmologica di Einstein

L'antigiudaismo dilagò nel *Reich*, sorretto da mezzi propagandistici come film, testi e immagini.



Una cartolina anti giudaica degli anni Trenta.

Fonte: <http://www.massimopolidoro.com/profeta/images/razzism1.jpg>

⁹⁰³ Cfr. Hugo A. E. H. Dingler, *Die Kultur der Juden. Eine Versöhnung zwischen Religion und Wissenschaft*, Leipzig, Der Neue Geist, 1919.

⁹⁰⁴ Cfr. Bruno J. Thüring, *Hugo Dingers Werk, ein Kampftruf und Aufschwung deutscher Wissenschaft*, «ZGN», 7 (1941), pp. 130-137; Eduard May, *Dingler und die Überwindung des Relativismus*, «ZGN», 7 (1941), pp. 137-149; Wilhelm C. G. Müller, *Dingers Bedeutung für die Physik*, «ZGN», 7 (1941), pp. 150-156; Friedrich Requard, *Die Erkenntnis der rassischen Bedingtheit der exakten Wissenschaft*, «ZGN», 7 (1941), pp. 163-171.

Nel 1934, Stark venne eletto Presidente della *Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)*⁹⁰⁵. Eppure, egli si dimostrò in privato tutt'altro che ottimista. Se il 26 giugno 1934 Lenard gli scrisse per congratularsi e dichiarare che ora l'avvento della 'scienza ariana' nazionale non sarebbe più stato un mero sogno – «Wir können nun zusammen Hochschule und Forschung im deutschen Sinne entwickeln»⁹⁰⁶ – Stark rispose in tono meno eccitato. Questi si spinse sino ad affermare che i loro veri nemici non erano, in fondo, gli Ebrei: bisognava anzitutto guardarsi dall'astio degli invidiosi interni al Partito. Hitler, inoltre, non sembrava ammirare particolarmente gli scienziati e la scienza. Stark e Lenard, peraltro ormai invecchiati, avrebbero potuto sperare in ben poco aiuto dalla politica:

Nicht die Juden und unsere sonstigen Gegner fürchte ich, sondern die Anmaßung, den Neid und die Intrige in den führenden nationalsozialistischen Kreisen. Wir müssen auch hier die Dinge sehen, wie sie wirklich sind. Leute wie ich und Sie sind im nationalsozialistischen Führerkreis nicht geschätzt. Erstens sind wir alt (...) zweitens haben wir etwas geleistet und dies empfinden viele in der Umgebung Hitlers als eine Vorwurf für sich; drittens sind wir Männer der Wissenschaft, denen nicht große Worte, sondern nur klare Erkenntnisse imponieren, und Wissenschaft ist Hitler grundsätzlich unsympathisch⁹⁰⁷.

Totalmente disilluso, Stark avrebbe abbandonato il Partito nel 1943. La realistica constatazione privata appare diversa da ciò che si legge nel telegramma che il Presidente della *DFG* inviò l'11 agosto 1934 a tutti i Nobel tedeschi, chiedendo loro di firmare una dichiarazione di sostegno al *Führer*⁹⁰⁸. O da ciò che Stark proclamò l'11 novembre durante un'assemblea della *DFG*:

Mein Führer! Die in Hannover versammelte Deutsche Forschungsgemeinschaft huldigt Ihnen als dem großen richtungweisenden Führer auch in den Aufgaben der wissenschaftlichen und technischen Forschung zum Besten der Volksgesundheit, der deutschen Wirtschaft und des deutschen Ansehens in der Welt. Ihrem leuchtenden Beispiel folgend stellt sich die gesamte deutsche Forschung untern Ihrer Fürsorge, mein Führer, in den Dienst der nationalsozialistischen Staatsführung und des deutschen Volkes⁹⁰⁹.

La scienza, dunque, si inchinava a colui che, esempio illuminante, si era posto completamente al servizio della causa nazionale. Il mondo intero doveva sapere che il nazionalsocialismo rispettava la ricerca e che, per il bene del popolo, richiedeva la collaborazione di tutti i settori scientifici⁹¹⁰. Scienza e politica dovevano collaborare per il *Reich*. Altrove, Stark esaltò il ruolo del genio ariano nella storia della scienza, esplicito in autori come Galilei, Kepler, Newton e Michael Faraday (1791-1867)⁹¹¹. L'Arianesimo fu sempre in lotta con i non ariani, artefici del crollo di grandi civiltà come quella romana e greca. Solo uomini coraggiosi e devoti alla patria come Hitler – «Trömmler ein neues Deutschland»⁹¹² – potevano garantire la sopravvivenza del popolo tedesco. La tesi per la quale il regime fosse avverso alla scienza non era che una calunnia giudaica, esemplificata dal comportamento di Einstein nei confronti della Germania. Secondo Stark, la *Gesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums* non pose una limitazione alla libertà della ricerca scientifica, ma fu una misura cautelare per preservare l'obiettivo di questa, ossia la scoperta della verità. Solo nel contesto giudaico-marxista la scienza era prigioniera:

⁹⁰⁵ Posizione abbandonata nel 1936 a causa di contrasti con Rust, con le *SS* e con la *Wehrmacht*.

⁹⁰⁶ Kleinert, *Der Briefwechsel zwischen Philipp Lenard (1862-1947) und Johannes Stark (1874-1957)*, p. 257.

⁹⁰⁷ *Ibidem*, p. 258.

⁹⁰⁸ «In Adolf Hitler we German natural researchers perceive and admire the savior and leader of the German people. Under his protection and his encouragement, our scientific work will serve the German people and increase German esteem in the world». Beyerchen, *Scientists under Hitler*, p. 118.

⁹⁰⁹ Johannes Stark, *Adolf Hitler und die deutsche Forschung. Ansprachen auf der Versammlung der deutschen Forschungsgemeinschaft in Hannover*, Berlin, Pass & Garleb, 1934, p. 5.

⁹¹⁰ «(...) Auch das Ausland muß nunmehr die Tatsache anerkennen, daß die deutsche Wissenschaft auch von der nationalsozialistischen Staatsführung geehrt und geschützt wird». *Ibidem*.

⁹¹¹ Johannes Stark, *Nationalsozialismus und Wissenschaft*, München, Zentralverlag der NSDAP Franz Eher Nachf, 1934. Cfr. p. 5.

⁹¹² *Ibidem*, p. 6.

Der nationalsozialistischen Regierung liegt eine Beschränkung der Freiheit der wissenschaftlichen Forschung ferne; sie hat ein Interesse an der Erforschung der Wirklichkeit und will im Gegenteil die bisher beschränkte Freiheit der wissenschaftlichen Forschung wieder herstellen (...) Nicht die nationalsozialistische Regierung hat die Freiheit der Wissenschaft vergewaltigt, wohl aber ist dies unter der jüdisch-marxistischen Herrschaft geschehen⁹¹³.

Le scienze naturali autentiche provengono dai popoli ariani, mentre la ‘scienza giudaica’ si fonderebbe su una psicologia che pone l’io dello scienziato e la sua personale rappresentazione della Natura al primo posto. Lo scienziato ebreo, in altre parole, pone in secondo piano la verità rispetto alla sua inclinazione che lo conduce ad ammassare gli eventi in modo da combinarli affinché rispecchino un’interpretazione prestabilita:

Es ist vor allem auf das eigene Ich, die eigene Vorstellung und das eigene Interesse eingestellt und hinter seiner ichbestimmten Vorstellung steht sein starker Wille, sich und seinem Interesse Geltung zu verschaffen. Gemäß dieser Veranlagung ist der jüdische Geist bestrebt, Tatsachen nur soweit zu beachten, als sie seiner Meinung und Absicht nicht hinderlich sind, und sie in einen solchen Zusammenhang untereinander zu bringen, wie es zur Durchsetzung seiner Meinung und Absicht zweckmäßig ist. Der Jude ist darum der geborene Advokat, der, unbeschwert von Rücksicht auf die Wahrheit, die Tatsachen durcheinander wirft und mit Unterstellungen vermischt zu dem Zweck, ein von ihm gewünschtes Urteil zu erreichen⁹¹⁴.

L’ebreo predilige la teoria e ne applica una di suo gradimento alla realtà: in caso di discrepanza tra teoria ed esperimento, egli privilegia la prima. Questa l’essenza del dogmatismo giudaico. A coprire eventuali errori intervengono stampa e riviste complici dell’Ebraismo: «Der dogmatische Eifer und der propagandistische Trieb führt den jüdischen Wissenschaftler dazu, über seine Leistungen nicht bloß in wissenschaftlichen Zeitschriften, sondern auch in der Tagespresse und auf Vortragsreisen zu berichten (...)»⁹¹⁵. Il giudaismo aveva per Stark seriamente danneggiato matematica, fisica, chimica e medicina. Le tesi del Presidente della *DFG* vennero pubblicate anche nell’inglese «Nature»⁹¹⁶.

Sul fronte astronomico, ancora alla metà degli anni Trenta qualche scienziato contestava l’eliminazione dell’etere, che aveva comportato gravi danni alla fisica, permettendovi l’ingresso di teorie come quella quantistica o di Eddington sulla costituzione stellare⁹¹⁷. Per Hermann Fricke, i più non avevano capito che l’etere e il suo attrito agivano sui corpi provocandone un rallentamento o un’accelerazione. Per spiegare i fenomeni nello spazio apparentemente vuoto e privo di resistenza, la meccanica dell’etere necessitava soltanto dell’equilibrio tra forza ed effetto frenante. L’inerzia galileiana non era priva di forza agenti: nessuno aveva dimostrato la completa vuotezza dello spazio, sebbene da secoli l’astronomia si basasse su questo presupposto. L’edificio astronomico moderno, quindi, si fondava su un postulato fallace. Tramite l’attrito dell’etere, l’energia e il movimento non venivano mai annullati, ma solo mutavano forma e direzione. Grazie ad esso si poteva inoltre spiegare il rapporto meccanico tra elettricità e magnetismo. Nell’etere non esistevano tensioni elastiche, ma solo tensioni che, in conseguenza dell’attrito, si comportavano quasi elasticamente: «Die Weltkörper im Äther verhalten sich ähnlich wie Freiballone im Winde, auf diesen ist der Wind auch nur schwer nachweisbar, was das Ergebnis des Versuchs von Michelson zwanglos erklärt»⁹¹⁸. Fricke riteneva incalcolabile la quantità di energia presente nei campi di forza e nell’etere in equilibrio; egli era contrario alla tesi dell’esistenza di atomi nello spazio vuoto, essendo detti atomi nient’altro che vortici e flussi ritmici di vario genere nell’etere fluente:

⁹¹³ *Ibidem*, p. 9.

⁹¹⁴ *Ibidem*.

⁹¹⁵ *Ibidem*, p. 12.

⁹¹⁶ Johannes Stark, *The attitude of the German government towards science*, «Nature», CXXXIII (1934), 3364, p. 614.

⁹¹⁷ Hermann Fricke, *Die moderne theoretische (relativistische) Physik – eine Wissenschaft, die nicht stimmt: der Justizmord am Weltäther*, «Deutsche optische Wochenschrift», LV (1934), 38, pp. 612-615. *Ibidem*, p. 612.

⁹¹⁸ *Ibidem*, p. 613.

Die Atome, die die moderne Physik nachgewiesen hat, sind eben gar keine Atome, d. h. Urkörper im alten philosophischen Sinne, sondern recht komplizierte Gebilde, Strömungsfiguren, die der weiteren Aufklärung und Auflösung fähig sind. Irgend eine Entscheidung zwischen dem „atomistischen“ und „kontinuierlichen“ Weltbilde hat die moderne Physik daher nicht gebracht, beide stehen miteinander auch gar nicht im Widerspruch. Keine Beobachtung spricht gegen das Kontinuum im Sinne der Ätherströmungslehre⁹¹⁹.

La fisica ‘moderna’ aveva bisogno di una revisione completa. Einstein non era esente da responsabilità per la situazione venutasi a creare:

Auf fast allen Gebieten hat uns die Führung von Planck und Einstein in eine Sackgasse geleitet. Die Zustände in der Physik sind sozusagen „himmelschreiend“. Wie falsch das „moderne“ Weltbild ist (...) Die Fehler der „modernen“ Physik sind so ungeheuerlich und für unsere ganze Weltanschauung so verhängnisvoll, daß von allen Gebildeten sofort einmal eine gründliche Untersuchung darüber gefordert werden muß, wer an diesen „relativistischen“ Zuständen die Schuld trägt, und warum Versuche, die Vernunft in Physik und Wissenschaft zur Geltung zu bringen, von Pflegern derselben immer wieder sabotiert werden⁹²⁰.

Dal 1935, la campagna degli ‘scienziati ariani’ si svolse sullo sfondo delle leggi di Norimberga. Il 13 e 14 dicembre si tenne a Heidelberg la cerimonia per l’inaugurazione del *Philipp Lenard-Institut*. Stark esaltò Lenard come modello dello scienziato che lotta per la verità⁹²¹. A tutti – ricordò – sarebbe piaciuto realizzare una grande scoperta e fornire nuove conoscenze all’umanità, ma questa era una meta molto difficile da raggiungere e che richiedeva pazienza, perseveranza e consapevolezza della possibilità di errare. Lungi dal mantenersi su questa linea, i fisici ebrei amavano proclamarsi autori di nuove scoperte. Il leader di questa degenerazione era – come sempre – Einstein: «Die jüdische Physik (...) hat folgerichtig auch in einem Juden ihren Hohepriester gefunden, in Einstein»⁹²². Il vero scienziato non si accosta alla Natura con un’idea preconcepita, ma lascia parlare la medesima interrogandola mediante l’esperimento. La Natura, non l’io, rappresenta il punto di partenza: «Der Naturforscher soll nicht in sich hineinsehen, nicht durch einen verzerrenden oder verwischenden Spiegel einer vorgefaßten Meinung oder Formel hindurch Vorgänge und Zustände in der Natur sehen, sondern er soll in die Wirklichkeit der Natur hineinsehen, soll beobachten und messen; er soll Fragen, welche sich aus der Beobachtung ergeben, beantworten durch zweckmäßig angestellte Versuche unter wohl definierten Bedingungen»⁹²³. Il fisico onesto denuncia gli errori commessi dai teorici, come Lenard aveva fatto con la relatività. Stark ricordò infine che lo scienziato non poteva essere indifferente al destino del suo popolo. Preoccupato delle sorti della Germania, Lenard fu profeta quando vide in Hitler l’uomo che avrebbe salvato la nazione: «Er war auch einer der ersten deutschen Naturforscher, welcher mit Seherauge in Adolf Hitler den kommenden Retter und Führer des deutschen Volkes erkannte und sich unerschrocken zu ihm bekannte»⁹²⁴. Nel suo intervento, Lenard affermò che la responsabilità per la diffusione della relatività in Germania era dei falsi maestri che la nazione aveva avuto prima dell’arrivo di Hitler⁹²⁵. A Heidelberg prese la parola anche il medico Lothar G. Tiralà (1886-1974), Direttore dell’Istituto per l’Igiene Razziale (*Institut für Rassenhygiene*) dell’Università di Monaco dal 1933 al 1936⁹²⁶. Tiralà spiegò come dal punto di vista filosofico-cosmologico i Greci antichi

⁹¹⁹ *Ibidem*, p. 614. Virgolette nell’originale.

⁹²⁰ *Ibidem*, p. 615 Virgolette nell’originale.

⁹²¹ Johannes Stark, *Philipp Lenard als deutsche Naturforscher*, in *Naturforschung im Aufbruch. Reden und Vorträge zur Einweihungsfeier des Philipp Lenards Instituts der Universität Heidelbergs am 13. und 14. Dezember 1935*, hrsg. von August Becker, München, J. S. Lehmanns Verlag, pp. 10-15.

⁹²² *Ibidem*, p. 10.

⁹²³ *Ibidem*, pp. 11-12.

⁹²⁴ *Ibidem*, p. 14.

⁹²⁵ Philipp E. A. von Lenard, *Vergangenheit und Zukunft deutscher Forschung*, in Becker (hrsg. von), *Naturforschung im Aufbruch*, pp. 18-25.

⁹²⁶ Lothar G. Tiralà, *Nordische Rasse und Naturwissenschaft*, in Becker (hrsg. von), *Naturforschung im Aufbruch*, pp. 27-38.

fossero generalmente avversi al concetto di infinito, che solo qualche greco di matrice nordica ebbe il coraggio di ammettere, ponendo così le basi per la nascita della scienza autentica, che consente di concepire razionalmente i fenomeni fisici in conformità alle leggi naturali. Un approccio alla Natura tipico della razza nordica. I greci che abbracciarono il concetto di infinito edificarono la prima, storica dottrina scientifica del Cosmo, infinito. L'infinito, si poteva dire, era connaturale alla *Weltanschauung* ariana e dagli Ariani provennero i grandi progressi della storia: Pitagora (570 a.C.-495 a.C.), Leucippo (V secolo a.C.), Democrito (460 a.C.-360 a.C.), Aristarco di Samo (310 a.C.-230 a.C.), Ipparco di Nicea (190 a.C.-120 a.C.) Leonardo da Vinci (1452-1519), Albrecht Dürer (1471-1528), Tycho Brahe (1546-1601). Aristotele (384 a.C.-322 a.C.), che non aveva vero sangue ariano, fu incapace di costruire scienza: la sua filosofia arrestò infatti lo sviluppo di una 'scienza ariana' per 1.500 anni. Solo 'germanici' come Copernico (1473-1543), Kepler e Galilei⁹²⁷ raccolsero i frutti migliori della cultura greca facendoli rivivere nella tradizione nordica. Particolarmente importante in tal senso fu l'astronomia di Alexander F. W. H. von Humboldt (1769-1859), che descrisse con cura il luogo occupato dalla Terra nel Cosmo che non conosce limiti. Concordando con Tirala, Wolfgang Schultz (1881-1936) rimproverò Parmenide di Elea (515 a.C.-450 a.C.) per aver concepito l'essere – l'Universo – raccolto in una sfera limitata, pensiero "antinordico", dato che alla razza nordica era connaturale il concetto di infinito: «Das nordische Weltdenken habe sich stets ins Unbegrenzte, ja ins Unendliche erstreckt»⁹²⁸. Alfons Bühl (1900-1988), fisico addottoratosi sotto la guida di Lenard e Direttore del Dipartimento di Fisica della *Technische Hochschule* di Karlsruhe, richiamò le differenze tra 'ricerca ariana' e 'ricerca giudaica', basata sul sensazionalismo matematico:

Gewiß sind die gesicherten Ergebnisse der exakten Naturwissenschaft International und allgemein gültig. Es mag auch sein, daß zwischen deutscher und englischer, französischer und italienischer Forschungsarbeit keine sehr ausgeprägten Unterschiede bestehen, aber zwischen der Naturforschung arischer Völker und der „Naturforschung“ der Juden besteht ein entscheidender Gegensatz! Auf der einen Seite stehen Achtung vor der Wahrheit des schon Erkannten, Freude am Kampf um die Geheimnisse der Natur und Ehrfurcht vor den ewigen Rätseln des Alls. Auf der anderen Seite herrscht marktschreierische Reklame, Sensation und egoistische Betriebsamkeit, alles unseren Sinnesorganen zugängliche, alles Schöne und Erhabene in ein farbloses Nichts abstrakter Zahlenmysterien auflösend⁹²⁹.

Ciononostante, la maggior parte degli scienziati tedeschi portò avanti la discussione sulla cosmologia relativistica, mentre la stampa forniva notizie su pubblicazioni straniere rilevanti sul tema, come *The expanding universe* di Eddington⁹³⁰. Le monografie sull'Universo in espansione continuavano ad apparire nel *Reich*. Nel 1934, ad esempio, a Lipsia si stampò un testo del fisico austriaco Arthur E. Haas (1884-1941), nel quale sono presenti numerosi riferimenti ad Einstein e alla relatività generale⁹³¹. Nell'opera compare una lunga e dettagliata disamina sui problemi della cosmologia moderna: futuro e struttura del Cosmo, modelli di Einstein, Friedmann e Lemaître. In un articolo del 1935, Unsöld attribuì una grande importanza all'aspetto teorico della scienza: a suo dire, i progressi astronomici fondamentali erano connessi alla formulazione di nuove idee fisiche, dato che raramente le osservazioni casuali, cioè non dirette da una teoria, avevano un ruolo decisivo⁹³². Questo non significava, naturalmente, che l'esperimento non avesse valore. Le opere cosmologiche straniere ritenute importanti erano recensite dagli astronomi tedeschi, come quando Heckmann si occupò di *Relativity, thermodynamics and cosmology* del collega statunitense

⁹²⁷ Tirala scrive di Galilei: «(...) entstammt einer nach Oberitalien eingewanderten germanischen Adelsfamilie und war groß, rotblond und blauäugig». *Ibidem*, p. 33.

⁹²⁸ Wolfgang Schultz, *Deutsche Physik und nordisches Ermessen*, in Becker (hrsg. von), *Naturforschung im Aufbruch*, pp. 39-50. *Ibidem*, p. 47.

⁹²⁹ Alfons Bühl, *Die Physik an den deutschen Hochschulen*, in Becker (hrsg. von), *Naturforschung im Aufbruch*, pp. 75-80. *Ibidem*, p. 80.

⁹³⁰ W. Westphal, *Dehnt sich das Weltall?*, «Frankfurter Zeitung», 17. September 1933.

⁹³¹ Arthur E. Haas, *Die kosmologischen Probleme der Physik*, Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1934.

⁹³² Albrecht O. J. Unsöld, *Über die Wechselbeziehungen zwischen Physik und Astronomie*, «NW», xxiii (1935), 34, pp. 586-588.

Tolman⁹³³, una monografia che fin dal titolo lasciava intendere l'importanza attribuita alla relatività. Heckmann affermò che il lavoro di Tolman era giunto al momento opportuno, ossia quando i fisici, avendo ormai dimestichezza con la relatività, sentirono l'esigenza di una trattazione astronomica termodinamica in senso relativistico: «In 1930 the significance of the non-static solutions of the Einstein field equations for cosmological questions was generally recognized and the interests of physicists and astronomers in the theory of relativity increase so much that an adequate treatment of the recent developments within the frame of the whole theory became necessary»⁹³⁴. Heckmann raccomandò il testo a chi studiava la relatività: «Any student of relativity will read the book with much profit»⁹³⁵. La «Zeitschrift für Astrophysik» e la «Astronomische Nachrichten» si fecero portavoce dei punti di vista cosmologici stranieri. La discussione tra Robertson, Dingle e Milne sulla relatività cinematica interessò le pagine delle riviste⁹³⁶. La dilatazione del raggio spaziale veniva presentata da alcuni quale fatto indubbio⁹³⁷, mentre scienziati come l'astronomo bulgaro Nicola Boneff (1898-1979) presentarono proposte alternative⁹³⁸. Richiamando un'idea già nota ad alcuni scienziati sovietici, Boneff sostenne che non fosse l'Universo ad espandersi, ma la Via Lattea a contrarsi. La Galassia, che superava per massa e dimensione tutto quanto si trovava nelle sue vicinanze, poteva essere intesa come parte di un ipersistema metagalattico la cui contrazione consentiva di spiegare i *redshifts* celesti. Esisteva una molteplicità potenzialmente infinita di sistemi metagalattici. Nel 1935, la «Zeitschrift für Astrophysik» pubblicò un articolo di William McCrea sugli assunti base della cosmologia relativistica⁹³⁹. Ne emerse che l'interpretazione Doppler-Fizeau dei *redshifts* extragalattici era l'unica plausibile. Altri astronomi pubblicarono contributi più tecnici, diretti a calcoli specifici come quello del tasso minimo di contrazione del modello di Friedmann⁹⁴⁰. Nel 1936, Gerald Whitrow pubblicò *World-structure and the sample principle*⁹⁴¹, che affermava l'ammissibilità del principio del campione cosmologico: in virtù dell'uniformità della Natura, poteva ritenersi legittima la generalizzazione delle proprietà osservate in una regione limitata – un campione – d'Universo. Stando a Beyerchen, detto principio di uniformità era poco o punto apprezzato dai 'fisici ariani', inclini ad un naturalismo critico secondo cui non doveva ritenersi lecita l'estrapolazione universale di proprietà locali, dato che siffatto estrapolare non era sperimentalmente giustificato. Si trattava, al massimo, di 'speculazione': «For this reason, the Aryan physicists emphatically stressed Newton's dictum *hypotheses non fingo*, and "markers of hypotheses" became a common epithet in Arian physics propaganda»⁹⁴². Un punto di vista condiviso anche da scienziati non ariani, che evidenziarono come i cosmologi non potessero praticare esperimenti diretti sui corpi celesti né, ovviamente, sull'Universo⁹⁴³. Ad ogni modo, le pubblicazioni sulla cosmologia relativistica⁹⁴⁴, sull'instabilità del Cosmo⁹⁴⁵ e sul valore iniziale del raggio spaziale⁹⁴⁶ si protrassero nelle riviste astronomiche del *Reich* per tutti gli anni Trenta. Carl

⁹³³ Otto H. L. Heckmann, *Relativity, thermodynamics and cosmology*, «ASPJ», 82 (1935), pp. 435-438.

⁹³⁴ *Ibidem*, p. 436.

⁹³⁵ *Ibidem*, p. 438.

⁹³⁶ Cfr. Howard P. Robertson, *On E. A. Milne's theory of world structure*, «ZA», 7 (1933), pp. 153-166; Herbert Dingle, *On E. A. Milne's theory of world structure and the expansion of the universe*, «ZA», 7 (1933), pp. 167-179; Edward A. Milne, *Note on H. P. Robertson's paper on World-Structure*, «ZA», 7 (1933), pp. 180-187.

⁹³⁷ Ernst Reichenbächer, *Die Veränderlichkeit der Weltradius*, «ZA», 7 (1933), pp. 369-372.

⁹³⁸ Nicola Boneff, *Un univers en expansion euclidienne*, «AN», CCLII (1934), 6031, pp. 109-116.

⁹³⁹ William H. McCrea, *Observable relations in relativistic cosmology*, «ZA», 9 (1935), pp. 290-314.

⁹⁴⁰ N. R. Sen, *On a minimum property of the Friedmann space*, «ZA», 9 (1935), pp. 315-318.

⁹⁴¹ Gerald J. Whitrow, *World-structure and the sample principle*, «ZA», 12 (1936), pp. 47-55.

⁹⁴² Beyerchen, *Scientists under Hitler*, p. 130. *Ibidem*, p. 131. Corsivo e virgolette nell'originale.

⁹⁴³ Werner Schaub, *Vom Werden und Vergehen der Welten*, «Das Weltall», xxxiii (1934), 8, pp. 105-108.

⁹⁴⁴ William H. McCrea, *Observable relations in relativistic cosmology. II*, «ZA», 18 (1939), pp. 98-115.

⁹⁴⁵ E. Milkutat, *Zur Instabilität des Universums*, «AN», CCLXVI (1938), 6363, pp. 41-44; E. Milkutat, *Zur Instabilität des Universums. II*, «AN», CCLXVII (1938), 6397, pp. 217-218.

⁹⁴⁶ Cfr. József Wodetzky, *Zur kosmologischen Deutung der Friedmannschen Gleichungen*, «AN», CCLXVII (1938), 6392, pp. 127-132; L. v. Kalmár, *Theorie der Friedmannschen Gleichungen*, «AN», CCLXVIII (1939), 6414, pp. 91-96.

von Weizsäcker elaborò la sua teoria fisica sulle origini dell'Universo⁹⁴⁷, un approccio che non lasciò indifferenti Heckmann e Jordan⁹⁴⁸. Mentre Vogt difendeva l'interpretazione Doppler-Fizeau dei *redshifts* dai dubbi che Hubble nutrì verso di essa negli anni Trenta⁹⁴⁹. Il Nobel per la Chimica (1920) Walther H. Nernst (1864-1941) sosteneva la formazione continua di materia a partire dall'etere, cosicché la massa globale dell'Universo potesse mantenersi costante⁹⁵⁰. Lo stato stazionario del Mondo veniva preservato perché a fianco della produzione ininterrotta di materia i quanti luminosi continuavano a perdere massa, come dimostrava il *redshift*. Nernst era scettico nei confronti di un Cosmo iniziato con un'esplosione: «Die Theorie des „explodierenden Weltalls“ hat wohl manchem vorsichtigen Forscher kaum je eingeleuchtet»⁹⁵¹. Un'opinione condivisa anche da altri autori: «Daraus den Schluß zu ziehen, daß diese Weltinseln mit stetig zunehmender Geschwindigkeit von uns fortstreben, führt (...) zu einer Reihe recht unbefriedigender Folgerungen, z. B. der Hypothese von der Explosion der Welt (...) Die Physik kennt noch eine zweite Konsequenz ihrer Gesetze, durch die, wie es scheint, die Welt zum Tode verurteilt ist»⁹⁵².

Anche nella rivista divulgativa «Das Weltall», nella quale il nome di Einstein non compare praticamente mai nel periodo 1933-1943, vi fu una fervente discussione cosmologica. In un articolo del 1933 si dichiara che la teoria dell'Universo in espansione si basa forse su estrapolazioni al di là delle possibilità osservative⁹⁵³. Quanto al *redshift*, se lo si riferisce al moto delle galassie non si è in grado di spiegare quali forze possano provocare l'ampliamento del Cosmo. Si trattava comunque – nel dibattito scientifico – di dubbi che all'epoca interessavano numerosi astronomi europei. Non mancarono contributi avversi all'idea della morte termica dell'Universo, come nel caso di chi riteneva che dalla materia potesse provenire luce e la luce potesse convertirsi in materia, cosicché sussisterebbe nel Mondo un riciclo energetico continuo⁹⁵⁴. Anche in «Die Sterne» la teoria dell'espansione cosmica trovò ampio spazio⁹⁵⁵. In «Die Naturwissenschaften» Weyl elogiò i meriti dei modelli di Friedmann, Lemaître e della relatività⁹⁵⁶. Per dare un'idea dell'influenza quasi trascurabile esercitata dall'ideologia sulla cosmologia tedesca in epoca hitleriana – influenza che si manifestò per lo più nel solo tralasciare il nome di Einstein, ma non le sue teorie – si consideri che in una rivista divulgativa come «Das Weltall», laddove gli ideologi avrebbero potuto avere un certo ruolo come accadeva all'epoca in Unione Sovietica, nelle pubblicazioni del periodo 1933-1943 si trova un solo articolo che rivendica la 'germanicità' di un autore – Copernico⁹⁵⁷ – e una sola citazione di parole proferite da Hitler⁹⁵⁸. Nel 1936, un articolo ivi stampato affermò che tra tutte le leggende antiche sulla creazione, forse quella nordica possedeva il vantaggio di essersi basata su una migliore osservazione dei fenomeni naturali⁹⁵⁹. Quanto all'indagine astronomica, fu la relatività a consentire i maggiori progressi. Basandosi su questa teoria, sulle osservazioni di Hubble e sul

⁹⁴⁷ Weizsäcker, *Über Elementumwandlungen im Innern der Sterne. II.*

⁹⁴⁸ Jordan, *Bemerkungen zur Kosmologie.*

⁹⁴⁹ Heinrich Vogt, *Der Einfluß der Rotverschiebung auf die Helligkeiten der außergalaktischen Nebel*, «AN», CCLXIII (1937), 6296, p. 167.

⁹⁵⁰ Walther H. Nernst, *Einige weitere Anwendungen der Physik auf die Sternentwicklung*, «SKPAW», 28 (1935), pp. 473-479.

⁹⁵¹ *Ibidem*, p. 479. Virgolette nell'originale.

⁹⁵² Friedrich Noltenius, *Raum Strahlung Materie*, Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1935, p. 158.

⁹⁵³ Günter Archenhold, *Die Flucht der Spiralnebel*, «Das Weltall», xxxix (1933), 9, pp. 121-124.

⁹⁵⁴ Eduard Engert, *Energiekreislauf im Weltall*, «Das Weltall», xxxix (1933), 9, pp. 141-144.

⁹⁵⁵ Cfr. Hermann A. T. Lambrecht, *Zur theoretischen Deutung der Spiralstruktur der extragalaktischen Nebel*, «Die Sterne», xv (1935), 14-15, pp. 85-94.

⁹⁵⁶ Hermann K. H. Weyl, *Universum und Atom*, «NW», xxii (1934), 10, pp. 145-149.

⁹⁵⁷ Sommer, *Copernicus – ein deutscher Forscher!*, «Das Weltall», xxxvii (1937), 8, pp. 194-195.

⁹⁵⁸ Citazione sul 'genio': «Nur wenigen Gottbegnadeten hat zu allen Zeiten die Vorsehung die Mission aufgegeben, wirklich unsterblich Neues zu gestalten. Damit sind diese aber die Wegweiser für eine lange Zukunft, und es gehört mit zur Erziehung einer Nation, den Menschen vor diesen Großen die nötige Ehrfurcht beizubringen; denn sie sind die Fleischwerdung der höchsten Werte eines Volkes». *Ein Führerwort*, «Das Weltall», xliii (1943), 4, p. 55.

⁹⁵⁹ Hermann A. T. Lambrecht – B. Jung, *Weltschöpfung und Weltuntergang in Sage und Wissenschaft*, «Das Weltall», xxxv (1936), 4-5, pp. 49-54.

redshift, si poteva evincere che due miliardi di anni fa le galassie fossero riunite in un volume esiguo. Rispetto ai miti antichi, non vi sarà una fine del Mondo del tipo da loro descritto, bensì, probabilmente, la morte termica. Tra gli interrogativi aperti, restava da capire se e come la materia cosmica si fosse formata. Niente da fare, invece, per la *WEL*, bocciata anche nella divulgazione scientifica⁹⁶⁰. L'articolo di «Das Weltall» più influenzato dalla psicologia dei 'fisici ariani' – sebbene appaia forzoso parlare in questi termini – fu pubblicato nel 1939. In esso l'interpretazione Doppler-Fizeau del *redshift* viene dichiarata insoddisfacente⁹⁶¹. Se, constata l'Autore, la concezione dell'espansione dell'Universo come proprietà della metrica spaziale è ispirata dalla relatività, dall'altro lato occorre tener presente che il modello dinamico costituisce una descrizione utile per spiegare le osservazioni, ma difetta perché troppo ricco di formalismo e poco empirico:

Welchen Sinn könnte wohl eine auseinanderplatzende Welt haben? Befinden wir uns zufällig auf einem Splitter einer Granate, die in einer noch größeren Welt explodiert? Vom Geiste der Relativitätstheorie sind alle jene Versuche inspiriert, die diese Erscheinungen als eine metrische des Raumes deuten wollten. Die expandierende Weltall ist, positivistisch betrachtet, sicher eine höchst bequeme Beschreibungsart der Beobachtungsergebnisse hinsichtlich der Rotverschiebung bei den Spiralnebeln. Die Astronomen aber, die weder extreme Relativisten noch Positivisten sind, sondern von der Naturwissenschaft etwas mehr als nur eine formale Beschreibung der Weltwirklichkeit fordern, suchen nach anderen, physikalischen Gründen für diese merkwürdige Erscheinung bei den Spiralnebeln⁹⁶².

Il *redshift*, tra l'altro, poteva essere spiegato mediante la perdita di energia dei quanti di luce nel loro viaggio siderale. Per ora la questione rimaneva aperta, ma in futuro era lecito attendersi un'esplicazione più soddisfacente rispetto all'espansione cosmica: «Gegenwärtig sind wir (...) von einer Erfassung der wirklichen Bewegungen der Spiralnebel im Raume noch weit entfernt (...) Die hier ausgesprochenen Gedanken sind nichts weniger als abgeschlossen. Sie erscheinen aber geeignet, an Stelle des unbefriedigenden Bildes von der auseinanderfliegenden Welt wieder eine vernünftige Vorstellung von dem bis jetzt erfaßten Weltenraum zu setzen»⁹⁶³. La prudenzialità cosmologica era condivisa da astronomi eminenti come Paul ten Bruggencate (1901-1961), a metà degli anni Trenta impegnato in ricerche a mezzo del telescopio solare della Torre Einstein – che dal 1933 aveva perso il suo nome, il suo statuto di istituto indipendente e tutte le immagini di Einstein – e dal 1941 Direttore dell'osservatorio dell'Università di Göttingen. Egli scrisse nel 1936: «Die Schlußfolgerung über das der wirklichen Welt sich am besten anpassende Modell, zu der Hubble und Tolman gelangen, ist daher, wie die Verfasser auch selbst betonen, noch mit großer Vorsicht aufzunehmen (...) Die endgültige Beantwortung erfordert aber noch eine ungeheure Arbeit»⁹⁶⁴.

3.4 I 'fisici ariani', Thüring e l'astronomia tedesca'. Il Partito rinuncia all'intervento in campo fisico e cosmologico

Thüring sapeva che non era sufficiente una 'fisica ariana' per distruggere i nefasti influssi della relatività: anche l'astronomia doveva "arianizzarsi". Così, nel primo numero di *Deutsche Mathematik* (1936) Thüring comunicò di aver organizzato a Monaco un gruppo di ricerca composto da studenti di fisica e di matematica per affrontare tematiche inerenti alla storia dell'astronomia⁹⁶⁵. Rispetto a quella di Kepler o Newton, la cosmologia di Einstein sottometteva l'Universo al formalismo, facendo del tempo e dello spazio meri attributi della materia. La dottrine einsteiniane, non comprovate dalle osservazioni, distruggevano il sentimento verso la Natura tipico della razza nordica: «(...) eine Kampfansage mit dem Ziele der Vernichtung dessen, was dem Werke Keplers

⁹⁶⁰ H. J. Gramatzki, *Das wissenschaftliche Rüstzeug der Weltelehre*, «Das Weltall», xxxviii (1938), 7, pp. 145-154.

⁹⁶¹ J. Hoppe, *Die Welt der Spiralnebel*, «Das Weltall», xxxix (1939), 1, pp. 19-23.

⁹⁶² *Ibidem*, pp. 20-21.

⁹⁶³ *Ibidem*, p. 23.

⁹⁶⁴ Paul ten Bruggencate, *Beobachtungsgrundlagen für die Rotverschiebung in den Spektren der Spiralnebel*, «NW», xxiv (1936), 39, pp. 609-615. *Ibidem*, p. 615.

⁹⁶⁵ Bruno J. Thüring, *Deutscher Geist in der exakten Naturwissenschaft*, «Deutsche Mathematik», I (1936), pp. 10-11.

und Newtons zugrunde liegt, des nordisch-germanischen Naturgefühls. In der Einsteinschen Theorie handelt es sich um eine seelische Haltung und nicht um Behauptungen, welche experimentell oder durch astronomische Beobachtungen prüfbar wären»⁹⁶⁶. L'analisi della storia della scienza confermava l'esistenza di una 'scienza tedesca', di lunga e consolidata tradizione, e di una 'scienza liberale' otto-novecentesca estranea ai secoli precedenti. Nel 1936, Thüring poté ammirare la principale opera ariano-apologetica di Lenard, probabilmente la più notevole edita nel *Reich: Deutsche Physik*, composta da quattro volumi e stampata a Monaco. Nel primo di essi, un'introduzione alla meccanica, Lenard afferma che non esiste alcuna scienza 'internazionale'. La scienza è e non può che essere razziale, legata al sangue. È la razza ariana a doversi considerare fautrice della fisica autentica:

„Deutsche Physik?“ wird man fragen. – Ich hätte auch arische Physik oder Physik der nordisch gearteten Menschen sagen können, Physik der Wirklichkeits-Ergründer, der Wahrheit-Suchenden, Physik derjenigen, die Naturforschung begründet haben. – „Die Wissenschaft ist und bleibt international!“ wird man mir einwenden wollen. Dem liegt aber immer ein Irrtum zugrunde. In Wirklichkeit ist die Wissenschaft, wie alles, was Menschen vorbringen, rassisch, blutmäßig bedingt. Ein Anschein von Internationalität kann entstehen, wenn aus der Allgemeingültigkeit der Ergebnisse der Naturwissenschaft zu Unrecht auf allgemeinen Ursprung geschlossen wird oder wenn übersehen wird, daß die Völker verschiedener Länder, die Wissenschaft gleicher oder verwandter Art geliefert haben wie das deutsche Volk, dies nur deshalb und insofern konnten, weil sie ebenfalls vorwiegend nordischer Rassenmischung sind oder waren. Völker anderer Rassenmischung haben eine andere Art, Wissenschaft zu treiben⁹⁶⁷.

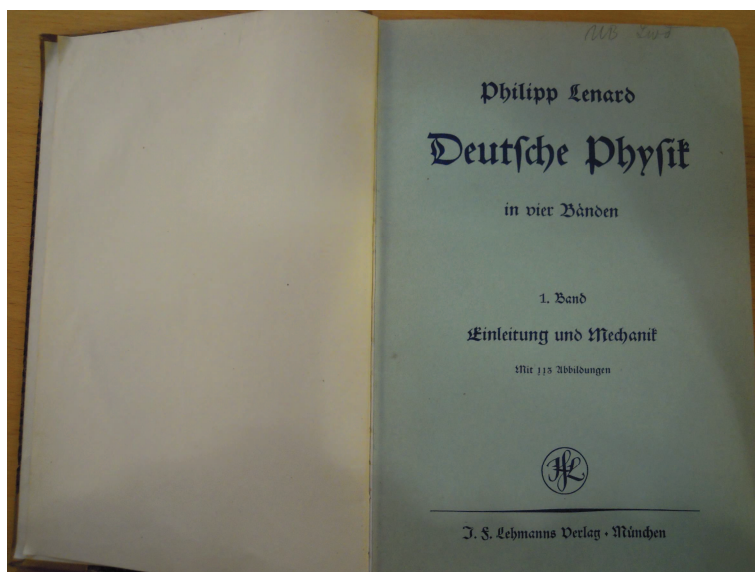
Gli Ebrei sono stati incapaci di produrre scienza per millenni. Solo dopo la fine della Prima Guerra Mondiale essi cominciarono a proporsi nel panorama della fisica, contestualmente alla loro ascesa sociale. Uno dei fattori del successo della 'fisica giudaica' era per Lenard da rintracciarsi nella collaborazione fornita dagli scienziati non ebrei. Assorto nella teoria, l'ebreo era incapace di comprendere la verità; la 'fisica giudaica' si configurava come una pallida imitazione della 'scienza ariana': «Die jüdische „Physik“ ist somit nur ein Trugbild und eine Entartungserscheinung der grundlegenden arischen Physik»⁹⁶⁸. Il fatto che Lenard scriva il termine fisica – riferito alla 'fisica giudaica' – ponendolo tra virgolette denota la sua avversione a definire come dottrina scientifica quanto proveniva dagli Ebrei. Occorreva tutelare lo spirito ariano: il popolo tedesco aveva il diritto di sviluppare il proprio modo naturale, oggettivo e veritiero di fare scienza.

Sempre nel 1936 ebbe luogo a Norimberga l'VIII Congresso dell'*NSDAP (Reichsparteitag der Ehre, 8-14 settembre)*. Il 9 settembre vi si svolse una *Kulturtagung* durante la quale Hitler tenne un discorso che infiammò il pubblico e che toccò i temi della razza, della cultura e dell'arte. Lenard fu insignito di un'onorificenza speciale per la scienza. Il maestro della 'fisica ariana' aveva ottenuto un riconoscimento ufficiale di fronte ai maggiori gerarchi nazisti e alla nazione, ma, ancora una volta, ciò attirò poca attenzione presso la comunità scientifica tedesca.

⁹⁶⁶ *Ibidem*, p. 10.

⁹⁶⁷ Philipp E. A. von Lenard, *Deutsche Physik. Erster Band: Einleitung und Mechanik*, München, J. F. Lehmann Verlag, 1936, p. IX. Virgolette nell'originale.

⁹⁶⁸ *Ibidem*, p. X. Virgolette nell'originale.



Frontespizio del primo volume di *Deutsche Physik*.

Il 1936, peraltro, era stato fino a quel momento un anno movimentato per la scienza del *Reich*. Il 26 gennaio, un giovane studente di fisica utilizzò la «*Völkischer Beobachter*», organo politico, per esortare i lettori a tener presente la distinzione tra ‘fisica ebraica’ e ‘fisica ariana’⁹⁶⁹. L’articolo riprese le solite nozioni contro la ‘fisica giudaica’ e concluse per la necessità di ripudiare in blocco l’edificio teorico della fisica moderna, relatività compresa: «Wir Jungen wollen heute den Kampf fortsetzen für eine deutsche Physik (...)»⁹⁷⁰. L’articolo divenne noto anche all’estero, tanto che il «*New York Times*» vi dedicò spazio il 9 marzo successivo⁹⁷¹. Il quotidiano newyorkese presentò la controversia come uno scontro che coinvolgeva le massime autorità politiche e scientifiche del *Reich*: Goebbels, Rosenberg, Rust, Lenard, Stark, von Laue, Heisenberg, Erwin Schrödinger (1887-1961). La campagna contro la ‘fisica giudaica’, riportò il giornale, non costituiva che una delle molteplici declinazioni dell’antisemitismo nazista. Nella diatriba i ‘fisici ariani’ sembravano destinati a maggior successo, data la loro fedeltà all’ideologia del Partito: «In this controversy the weight of numbers and authority seems to be on the side of the theoretical physicists, but the “German” physicists are ining out because they have greater party orthodoxy on their side»⁹⁷². Il 29 giugno, Rust tenne un discorso a Heidelberg in occasione dell’anniversario della locale università. Egli dichiarò che tra i meriti della *Weltanschauung* nazista risiedeva l’aver riconosciuto l’inesistenza di una scienza libera, priva di premesse; lo scienziato apparteneva sempre ad un sostrato storico-politico: «Der Nationalsozialismus hat erkannt, daß Wissenschaft ohne Voraussetzungen und ohne wertmäßige Grundlagen überhaupt nicht möglich ist (...) stellt der Nationalsozialismus seine Einsicht, daß der Mensch auch als Erkennender Glied einer natürlichen und geschichtlichen Ordnung bleibt und niemand eine Wirklichkeit zu erkennen vermag, zu der er nicht in einer inneren Bindung steht»⁹⁷³. L’uomo è sempre legato alla comunità di sangue dal quale proviene. Il modo stesso di conoscere la Natura si basa su codesto legame: «Die Bindung des Menschen an das Ganze seiner Wirklichkeit, an die Gemeinschaft des Blutes und der Geschichte ist nichts dem Menschen Zufälliges, etwas, wovon er sich befreien soll, sondern es ist unser Schicksal, zu dem wir uns demütig und stolz zugleich bekennen. Alle unsere Leistungen tragen den Stempel dieser Bindungen. Das Erkennen selbst wird erst durch sie (...) möglich»⁹⁷⁴. Il nazionalsocialismo

⁹⁶⁹ Willi Menzel, *Deutsche Physik und jüdische Physik*, «*Völkischer Beobachter*», 29. Januar 1936, p. 7.

⁹⁷⁰ *Ibidem*.

⁹⁷¹ Otto D. Tolischus, *Nazis would junk theoretic physics*, «*NYT*», 9 March 1936, pp. 19-20.

⁹⁷² *Ibidem*, p. 20. Virgolette nell’originale.

⁹⁷³ Bernhard Rust, *Nationalsozialismus und Wissenschaft*, Hamburg, Hanseatische Verlagsanstalt, 1936, p. 15.

⁹⁷⁴ *Ibidem*, p. 16.

rappresentava il sostrato della scienza tedesca, che non aveva compromesso l'autonomia della medesima, ma le aveva anzi conferito un fondamento certo:

Wenn wir feststellen, daß die Wissenschaft mit dem Leben verbunden ist und der Forscher auch im Erkenntnisakt sich als Glied seines Volkes erweist, so ersetzen wir doch nicht die Wissenschaft durch das Bekenntnis der Weltanschauung. Weltanschauung ist uns der fruchtbare Mutterboden, aus dem alle Schöpfungen des menschlichen Geistes erwachsen (...) Die Freiheit und Unabhängigkeit der wissenschaftlichen Erkenntnis liegt in der eigentümlichen Weise, in der sie der Wirklichkeit auf den Grund geht (...) Der Nationalsozialismus ist nicht gekommen, um der Wissenschaft Vorschriften zu machen und sie ihrer Unabhängigkeit zu berauben, sondern er hat ihr eine neue Grundlage gegeben, aus der sie gerade die Kraft ihrer Selbstgewißheit schöpfen kann (...) Die Wissenschaft ist sowohl frei wie gebunden, sie ist gebunden in der Substanz an etwas, was nicht selbst Wissenschaft ist, aber sie ist frei in der Form ihrer Begegnung mit der Wirklichkeit⁹⁷⁵.

La scienza radicata nella comunità nazista non si riduceva a mero intellettualismo, ma si faceva organo spirituale del popolo: il nazismo aborrriva gli intellettuali inconsapevoli del loro radicamento nella realtà della quale erano parte. Constatando come la campagna dei 'fisici ariani' stesse diventando sempre più velenosa, nell'estate del 1936 Werner Heisenberg, Nobel per la Fisica nel 1932, utilizzò la propria autorità per rivolgere un appello proprio a Rust. Il documento venne firmato da 75 scienziati, tra i quali alcuni nazisti. La lettera evidenziò le difficoltà che Lenard e colleghi stavano cagionando alla fisica nelle università tedesche. Attacchi come quelli di Stark sarebbero potuti essere di ostacolo alla formazione di fisici e tecnici, che doveva certamente avvalersi degli esperimenti, ma anche della teoria: «Das Ziel der Naturforschung ist die Erkenntnis der Naturgesetze. Die erste und unbedingte Voraussetzung hierfür ist die experimentelle Untersuchung der Erscheinungen (...) Die genauere Bestimmung dieser Gesetze ist die Aufgabe der theoretischen Physik (...) Die beiden Richtungen der Physik, Experiment und Theorie (...) müssen also auch in Zukunft zusammenarbeiten»⁹⁷⁶. Heisenberg era convinto che non esistesse contrasto tra essere nazisti e sostenere la fisica moderna. Con fare retorico, egli fece presente a Rust che la *Weltanschauung* nazista si caratterizzava proprio per la conoscenza oggettiva dei fenomeni:

(...) sehe ich keinen Grund, warum etwa ein Nationalsozialist einen Widerspruch zwischen seiner weltanschaulichen Haltung und der Beschäftigung mit der modernen theoretischen Physik und deren Anschauungen von der Natur empfinden könnte – es sei denn, man wollte etwa sagen: weil die nationalsozialistische Weltanschauung mit den Behauptungen der Relativitätstheorie und der Quantentheorie unverträglich ist, deshalb kann die zukünftige Erfahrung nicht mit den Aussagen dieser Theorien übereinstimmen. Aber diese berüchtigte Schlußweise, daß: »nicht sein kann, was nicht sein darf«, entspricht jedenfalls *nicht* der nationalsozialistischen Weltanschauung, die in der Naturwissenschaft den Respekt vor den Tatsachen an die Spitze stellt⁹⁷⁷.

⁹⁷⁵ *Ibidem*, pp. 19-20.

⁹⁷⁶ Werner K. Heisenberg, *Deutsche und Jüdische Physik*, hrsg. von Helmut Rechenberg, München-Zürich, Piper, 1992, pp. 82-83.

⁹⁷⁷ *Ibidem*, p. 103. Corsivo e virgolette nell'originale. L'opinione venne originariamente espressa in Werner K. Heisenberg, *Die Bewertung der „modernen theoretischen Physik“*, «ZGN», 9 (1943), pp. 201-212.



Bernhard Rust.

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e3/Bundesarchiv_Bild_119-1998%2C_Bernhard_Rust.jpg



Werner Heisenberg. Gli storici discutono tuttora sul suo reale atteggiamento nei confronti del progetto nucleare nazista.

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f8/Bundesarchiv_Bild183-R57262%2C_Werner_Heisenberg.jpg

Contro l'appello di un'autorità come Heisenberg, presto alla guida del programma nucleare tedesco – la fissione nucleare sarebbe stata scoperta nel *Reich* nel 1939 – Stark, parzialmente caduto in disgrazia con la perdita della presidenza della *DFG* a causa di dissidi politici interni, poté fare ben poco. L'unica reazione possibile fu quella di rivolgersi alla «Das Schwarze Korps» per l'ennesimo attacco contro la 'scienza giudaica'⁹⁷⁸. Stavolta Stark se la prese soprattutto con gli 'ebrei bianchi', gli scienziati non ebrei collusi con il giudaismo: «(...) nicht der Rassejude an sich ist uns gefährlich gewesen, sondern der Geist, den er verbreitete. Und ist der Träger dieses Geistes nicht Jude, sondern Deutscher, so muß er uns doppelt so bekämpfenswert sein als der Rassejude, der den Ursprung seines Geistes nicht verbergen kann»⁹⁷⁹. Grazie all'infiltrazione nel panorama scientifico, l'ebreo aveva la possibilità di agire sull'intera vita culturale della nazione. La scienza doveva essere depurata dallo 'spirito ebraico':

Es gibt vor allem ein Gebiet, wo uns der jüdische Geist der „Weißen Juden“ in Reinkultur entgegentritt und wo die geistige Verbundenheit der „Weißen Juden“ mit jüdischen Vorbildern und Lehrmeistern stets einwandfrei nachzuweisen ist: die Wissenschaft. Sie vom jüdischen Geist zu säubern, ist die vordringliche Aufgabe, denn dem „Weißen Juden“, dem wir im Alltag begegnen, können wir wohl mit den Mitteln der Polizei und schärferer Gesetze beikommen, eine jüdisch verseuchte Wissenschaft aber ist die Schlüsselstellung, von der aus das geistige Judentum immer wieder maßgebenden Einfluß auf alle Lebensgebiete der Nation erringen kann⁹⁸⁰.

⁹⁷⁸ Johannes Stark, „*Weißer Juden*“ in *der Wissenschaft*, «Das Schwarze Korps», 15. Juli 1937, p. 6.

⁹⁷⁹ *Ibidem*.

⁹⁸⁰ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

Se l'ascesa del nazionalsocialismo aveva impedito agli Ebrei di acquisire la guida politica dello Stato, la guerra contro il giudaismo era ancora aperta, dato che quest'ultimo aveva grande influenza in quei settori che, come la fisica, non soggiacevano ad una chiara *Weltanschauung*. Stark rimproverò Heisenberg di far parte della cerchia degli 'ebrei bianchi': egli aveva sempre avuto stima per la relatività e il fatto che avesse ottenuto il Nobel assieme a Schrödinger e Dirac, allievi di Einstein, dimostrava l'influenza giudaica sul comitato del Nobel. Tra le colpe di Heisenberg emergeva anche il non aver sottoscritto l'appello di stima al *Führer* nel 1934 perché gli sembrava scorretto un coinvolgimento politico degli scienziati. Per pronta risposta, tramite una serie di conoscenze Heisenberg si rivolse a Himmler per ottenere garanzia di tutela da attacchi del genere. Il capo delle SS promise che mai più ne avrebbe permesso la pubblicazione nella «Schwarze Korps»⁹⁸¹. Ma il 22 novembre Rosenberg tornò ad evidenziare il primato della 'scienza germanica', che ricercava le leggi oggettive dell'Universo e della vita: «Wie immer wir das aber auch umschreiben wollten, die innere und äußere Gesetzmäßigkeit des Lebens, des Universums zu erweisen, wird immer Ziel germanischer Forschungstätigkeit bedeuten, und wer etwas anderes will, der will nicht Wissenschaft, sondern Zauberei»⁹⁸². Per ottenere una conoscenza verace della Natura, era necessario ripudiare le teorie quando in contrasto con le osservazioni. Rispetto ai secoli precedenti, la *Weltanschauung* nazista forniva un sostrato unico e comune a tutti i settori culturali, evitando una frammentazione settoriale (religione, politica, scienza, arte..). La nuova filosofia, libera da speculazioni metafisiche, si sarebbe fatta guidare dalla 'concezione germanica' del Mondo. L'obiettivo, sosteneva Rosenberg, non era ancora stato raggiunto: era ancora in atto una lotta alla quale ci si doveva onorare di prender parte. Poiché nessuna rivoluzione poteva essere realizzata senza la sostituzione completa delle idee antiche, il lascito dell'era precedente a quella nazionalsocialista doveva essere superata politicamente, militarmente e a mezzo dei nuovi valori al servizio dei quali tutti – scienza compresa – dovevano porsi. Su questo sfondo, Lenard continuava a fungere da riferimento per i 'fisici ariani'⁹⁸³. Fu nel 1937 che egli, vincendo la sua reticenza all'idea che uno scienziato potesse accostarsi ad un partito politico, divenne membro dell'*NSDAP*. Che Lenard sperasse di ottenere più successo nella lotta contro la 'fisica giudaica'? Secondo Bühl, grazie agli sforzi di scienziati come Lenard la portata della relatività era stata ridotta: decaduta, ad esempio, la pretesa necessità di studiare la Natura a partire dalle distorsioni spazio-temporali⁹⁸⁴. Bisognava schierarsi:

Auf der einen Seite der Glaube an eine göttliche Natur, deren Geheimnisse der Mensch nur in steter Anpassung und das Vorgefundene ergründen kann. Auf der anderen Seite der despotische Wille, mit starren Dogmen, mit geistreichen Spekulationen die Natur in ein Schema zu zwingen (...) Alle großen arischen Forscher sind mit unendlicher Wahrheitsliebe zu Werke gegangen, mit sorgfältigem Abwägen von Sicherem und Unsicherem, mit größter Vorsicht Schritt für Schritt die Geheimnisse der Natur enthüllend (...) Ganz anders geht der Jude vor. Mit lauter Wichtigtuerei, mit sensationellen Spekulationen, ja oft mit marktschreierischer Reklame stellt er sich selbst in den Mittelpunkt. Ihm ist es offenbar weniger um die Erkenntnis der Natur zu tun, als vielmehr um die eigene Leistung. Je komplizierter das von ihm errichtete Gedankengebäude, um so mehr ist er befriedigt. Ihm fehlt die Verbundenheit mit der Natur, die Ehrfurcht vor den Werken Gottes. Ihm fehlt insbesondere jene unerschütterliche Wahrheitsliebe, ja er versteht unter wahr offenbar ganz anders als wir⁹⁸⁵.

⁹⁸¹ «Ich freue mich, Ihnen mitteilen zu können, daß ich den Angriff des *Schwarzen Korps* durch seinen Artikel nicht billige und daß ich unterbunden habe, daß ein weiterer Angriff gegen Sie erfolgt». Heisenberg, *Deutsche und Jüdische Physik*, p. 74.

⁹⁸² Alfred Rosenberg, *Weltanschauung und Wissenschaft*, in *Nationalsozialistische Wissenschaft. Schriftenreihe der NS Monatshefte*, H. 6, München, Zentralverlag der NSDAP, Franz Eher Nachf., pp. 3-13. *Ibidem*, p. 6.

⁹⁸³ R. Weigel, hrsg. von, *Philipp Lenard, der Vorkämpfer der deutschen Physik. Reden und Ansprachen bei der Feierstunde anlässlich der Vollendung seines 75. Lebensjahres am 7. Juni 1937*, Karlsruhe, Druck und Verlag C. F. Müller, 1937.

⁹⁸⁴ Alfons Bühl, *Philipp Lenard und die deutsche Naturforschung*, in Weigel (hrsg. von), *Philipp Lenard, der Vorkämpfer der deutschen Physik*, pp. 5-19. Cfr. p. 13.

⁹⁸⁵ *Ibidem*, pp. 14-15.

Nella «Deutsche Mathematik», Bühl spiegò che con l'inoculazione dell'approccio giudaico alla Natura, gli scienziati si erano spinti sino a sostituire il concetto plurimillenario di causalità con quello di probabilità e statistica⁹⁸⁶. Il che non avvenne per caso, dato che interrogarsi sul 'perché' dei fenomeni era tipico della razza ariana, non di quella ebraica. Sempre nel 1937, la comunità scientifica tedesca venne privata di un importante veicolo di comunicazione internazionale: il governo vietò infatti la diffusione di «Nature», che aveva espresso pareri negativi su quanto stava accadendo alla scienza in Germania⁹⁸⁷.

In questo clima, nella primavera del 1937 Thüring lanciò un allarme ai colleghi riunitisi all'Università di Monaco per il convegno *Das Judentum in der Wissenschaft*, voluto dalle locali Lega dei Docenti e Lega degli Studenti: non solo la fisica, ma anche l'astronomia era nelle mani degli Ebrei⁹⁸⁸. Ogni determinata concezione dell'Universo (*Weltbild*), spiegò lo scienziato, si avvale di sistemi, concetti e modalità di connessione tra fenomeni osservati. Elementi, questi, derivanti dalle attitudini spirituali della razza di appartenenza di colui che studia la Natura:

(...) daß dieselbe Summe von Einzelercheinungen und Einzelerfahrungen der Natur durch gänzlich verschiedene Begriffssysteme, durch gänzlich verschiedene Weltbilder rational gestaltet werden können. Grundsätzlich verschiedene Weltbilder unterscheiden sich dabei durch grundsätzlich verschiedene seelisch-geistige Haltungen und diese wieder entsprechen im ganzen grundsätzlich verschiedenen Rasse und Völkern als ihren Trägern⁹⁸⁹.

Una rapida scorsa alla storia della scienza permetterebbe a chiunque di constatare come fino alla seconda metà dell'Ottocento non vi sia stato alcuno scienziato ebreo di grande importanza, soprattutto in astronomia e in fisica. Solo dopo il 1918, complici la propaganda, l'infiltrazione ebraica nelle istituzioni scolastiche e accademiche, il consenso pubblico – in altre parole la loro emancipazione – gli Ebrei poterono disporre di forza e strumenti per prendere il controllo delle scienze naturali e dogmatizzarle. Concordando con le tesi di Bühl, Thüring asserì che la 'scienza ariana' e i suoi fondamenti – come le nozioni di forza e causalità, «die Grundlagen der Naturwissenschaft (...) die Waffen, mit denen ausgerüstet der arische Mensch an die Natur seine Fragen stellte»⁹⁹⁰ – vennero poco a poco sgretolati dalle attitudini dello 'spirito giudaico': «(...) Kausalität, welch letztere ja letztlich nichts anderes ausdrücken will als die ewige und immer widerkehrende Frage nach dem „Warum“ der Erscheinungen, eine Haltung, die wesentlich dem arischen Menschen eigen ist»⁹⁹¹. Il modo ebraico di fare scienza rappresentò una novità assoluta rispetto ad una tradizione plurimillennaria ariana. Nella loro totale diversità, i due 'spiriti' diedero vita a due concezioni della Natura antitetiche: quella 'ariana', fondata sui sensi e sul dato empirico, e quella 'ebraica', costruita sull'intellettualismo e sul formalismo matematico. L'eliminazione del concetto di forza sarebbe stata la prima tappa del progressivo accantonamento dell'indagine sul perché dei fenomeni. Se la spiegazione classica della rivoluzione dei pianeti attorno al Sole si basa sulla forza di gravità, per Einstein essa è da imputarsi invece alla curvatura dello spazio generata dalla stella. Da questa presunta proprietà locale si deduce una regola per il Cosmo intero, da concepirsi come curvo. Nel continuo spazio-temporale, la traiettoria più breve tra due punti non è più la retta, ma la geodetica. Spazio e tempo risultano così ridotti ad attributi della materia. Secondo Thüring, esempi del genere dimostravano il trionfo dell'intellettualismo formalistico. L'«astronomia giudaica» si era spinta fino a considerare l'Universo come entità finita, eliminandone l'immagine tradizionale che lo vedeva infinito: «Abschaffung der Unendlichkeit des Weltalls. In der jüdischen Astronomie ist das Weltall endlich»⁹⁹². Tutto questo rivelava l'occulta volontà di applicare il

⁹⁸⁶ Alfons Bühl, *Naturwissenschaft und Weltanschauung*, «Deutsche Mathematik», I (1937), pp. 3-5.

⁹⁸⁷ Beyerchen, *Scientists under Hitler*, p. 77.

⁹⁸⁸ Bruno J. Thüring, *Physik und Astronomie in jüdischen Händen*, «ZGN», III (1937), 2-3, pp. 55-70.

⁹⁸⁹ *Ibidem*, p. 57.

⁹⁹⁰ *Ibidem*, p. 60.

⁹⁹¹ *Ibidem*.

⁹⁹² *Ibidem*, p. 64.

Talmud alle scienze, un tentativo di ‘talmudizzare’ la Natura. Orbene, il *Talmud* rappresenta uno dei testi sacri dell’Ebraismo: oltre alla *Torah* (Bibbia), sul Sinai Dio avrebbe rivelato a Mosè una dottrina orale da trasmettere oralmente di generazione in generazione. Dopo la distruzione del secondo tempio di Gerusalemme (70) ad opera delle armate del generale romano Tito Flavio Vespasiano (39-81), temendo la dispersione delle loro basi religiose gli Ebrei scelsero di fissare per iscritto la dottrina orale. Il *Talmud* costituisce una raccolta di insegnamenti rabbinici e sapienziali relativi all’applicazione dei passi della *Torah*, ed è formato dalla *Mishnah* (‘ripetizione’), che raccoglie le discussioni dei maestri più antichi sino al II secolo, e dalla *Ghemarah* (‘completamento’) che, composta tra II e V secolo, propone un commento alla *Mishnah*. Le asserzioni talmudiche vengono distinte in *halakhiche*, concernenti questioni di legge e di pratica, e *aggadiche*, riguardanti materia esegetica, etica e storica. La stesura della *Ghemarah* diede origine al *Talmud* gerosolimitano, completato nel IV secolo, e a quello babilonese, compilato verso il 500⁹⁹³. Secondo Thüring, le definizioni, le interpretazioni e gli esempi applicativi della ‘scienza giudaica’ rappresentavano la manifestazione del formalismo talmudico applicato alla Natura. I postulati della costanza della velocità della luce e del principio di relatività assumevano lo stesso ruolo degli insegnamenti della *Torah*. Per poterli affermare, serviva un apparato matematico adatto; così, nella relatività i concetti di tempo e di spazio venivano svuotati e tradotti in pure nozioni intellettuali: «[Die Relativitätstheorie] stellt nichts weiter als eine spezifische, wir müssen sagen jüdische, Art dar, sich mit den Erscheinungen der Natur rein formal auseinandersetzen. Ihre wirklichen “Leistungen” sind die Zerstörung der Begriffe des Raumes, der Zeit, der Kraft, der Welt, des Äthers, der Unendlichkeit und der Kausalität (...)»⁹⁹⁴. Con il suo dogmatismo, la ‘scienza ebraica’ finiva per racchiudere l’Universo intero in una formula matematica⁹⁹⁵.

Oltre all’adesione al nazionalsocialismo, Thüring condivideva con Lenard l’avversione alla *Welteislehre*. Il 26 ottobre 1937, il *Reichsamtssleiter* di Monaco sollecitò l’astronomo ad inviare una relazione dettagliata della discussione sulla cosmogonia glaciale svoltasi il 4 ottobre alla *Studenthaus* di Monaco⁹⁹⁶. Thüring rispose il giorno stesso⁹⁹⁷. Tra i partecipanti all’evento, sei dei quali tesserati dell’*NSDAP*, vi erano stati Thüring, Kubach in qualità di *Leiter des Amtes Wissenschaft in der Reichsstudentführung*, il Rettore dell’Università di Monaco, un rappresentante della *Schriftleitung SA*, un referente del Partito in materia politico-razziale, il Direttore dell’Istituto Geologico dell’Università di Gießen, un rappresentante della Società di Ricerca dell’*Eredità Ancestrale* Tedesca (*Forschungsgemeinschaft Deutsches Ahnenerbe*), che comunicò di aver ricevuto da Himmler in persona l’ordine di verificare la dottrina, il grande difensore della proposta hörbigeriana Philipp Fauth. Eccezion fatta per un relatore e per Fauth, secondo il quale la *WEL* forniva una descrizione soddisfacente dell’Universo nel suo complesso e dei suoi fenomeni, la cosmogonia glaciale ottenne una clamorosa bocciatura. Tra i suoi giustizieri, Thüring parlò con particolare durezza:

Als zweiter sprach Dr. B. Thüring, der sich gegen die übertriebene Betonung des Gefühlsmässigen in der Wissenschaft wandte und darlegte, dass die scheinbare „Geschlossenheit“ eines Weltbildes noch gar nichts über ihren Wert für die Erfassung der Wirklichkeit aussage. Im übrigen könne die Geschlossenheit nur durch Detailprüfung der Einzellehren und –behauptungen ermittelt werden. Versage diese Geschlossenheit auch nur an einer einzigen Stelle, so sei das Gesamtgebäude eben nicht „aus einem Guss“. Dieses Versagen gegenüber der Wirklichkeit sowohl wie sogar gegen den eigenen logischen Aufbau lasse sich aber schon von Astronomischen her an vielen Stellen nachweisen (...) schon die bekannten 6 Grundsätze der *WEL*, z. B. das Vorhandensein von freiem Eis im Weltenraum, das Bestehen von Überriesen, die räumliche und stätkenmässige Begrenztheit aller Schwerefelder seien nichts anderes als grobe

⁹⁹³ Cfr. <http://it.wikipedia.org/wiki/Talmud>

⁹⁹⁴ Thüring, *Physik und Astronomie in jüdischen Händen*, p. 68.

⁹⁹⁵ *Ibidem*, p. 69.

⁹⁹⁶ Brief des Reichsamtssleiters des NSD-Dozentenbundes von München (26. Oktober 1937), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*.

⁹⁹⁷ Bruno J. Thüring, Brief an die Reichsamtssleitung des NSD-Dozentenbundes von München (26. Oktober 1937), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*.

Hypothesen, die teilweise in sich selbst widerspruchsvoll sind, oder, wo dies nicht der Fall ist, Hypothesen, zu deren Prüfung heute keinem Menschen irgendwelches methodischen Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Die WEL verwechselt ausserdem fortwährend Hypothesen mit Erkenntnissen⁹⁹⁸.

La *WEL* violava ogni presupposto dell'indagine scientifica: nessun accordo con le osservazioni, ipotesi non verificate, confusione tra ipotesi e conoscenza certa. Il Direttore dell'Istituto Geologico di Giessen criticò la *WEL* sulla base dei dati geologici. Il referente in materia politico-razziale, infine, fece presente che Rosenberg aveva dichiarato che il Partito non avrebbe mai imposto agli scienziati tedeschi una posizione pro o contro la cosmogonia glaciale:

(...) dass Reichsleiter Rosenberg jüngst in seiner Eigenschaft als Überwacher der weltanschaulichen Erziehung der Partei einen Erlass herausgegeben habe, in welchen es heisst, dass die WEL ein naturwissenschaftliches Problem darstelle, dessen ernste Prüfung jeden Forscher frei stehe. Die NSDAP könne keinerlei dogmatische Haltung zu dieser Frage einnehmen. Daher dürfe kein Parteigenosse gezwungen werden, eine Für- oder Gegenstellung zur WEL als parteiamtlich anerkennen zu müssen (...) Weiter bezeichnete er die Nennung nordischen Seelentums in solchen Zusammenhänge als für die Partei untragbar⁹⁹⁹.

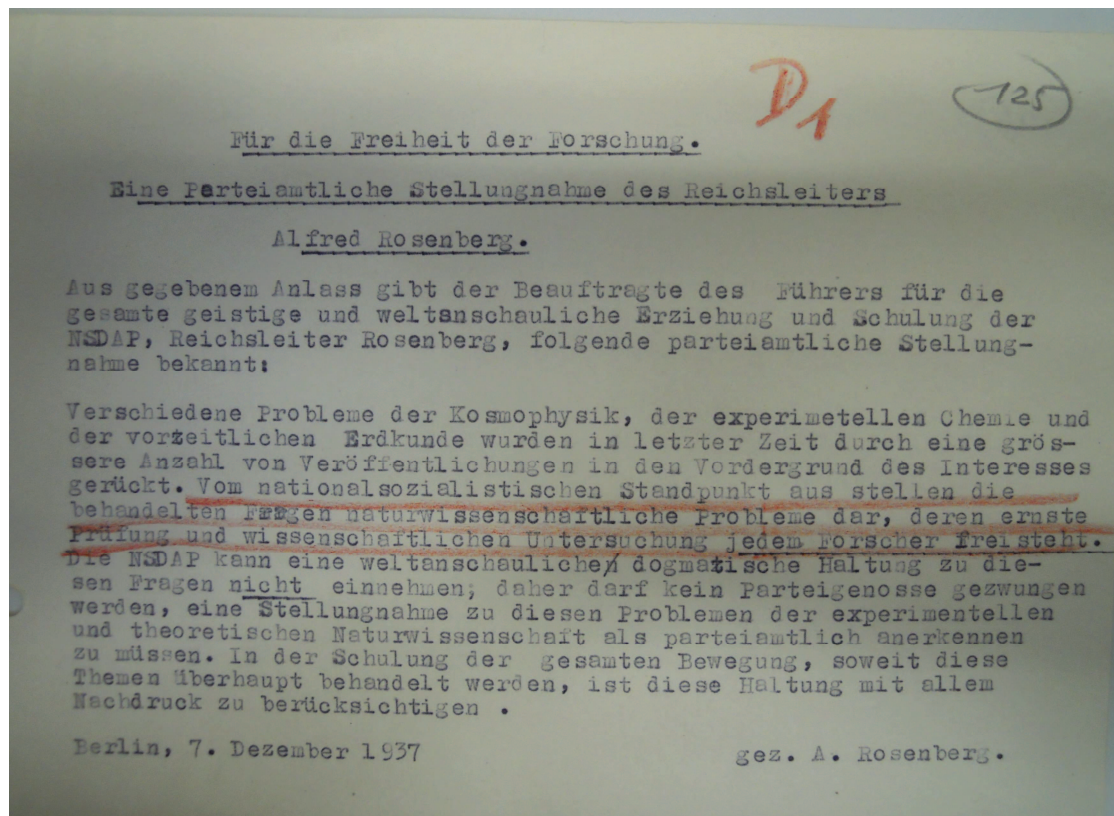
L'averne una dottrina precisa in campo astronomico esulava dunque dall'ideologia nazista. A Costanza si trova copia della risoluzione del 7 dicembre 1937 con la quale Rosenberg proclamò ufficialmente che l'*NSDAP* non sarebbe intervenuto nel contesto delle scienze naturali, lasciando gli scienziati liberi di discutere su qualsiasi teoria fisico-cosmologica. Una scelta completamente diversa da quella del Partito Comunista Sovietico, che in era staliniana intervenne con fermezza anche in cosmologia. Nel Terzo *Reich*, invece, una dottrina cosmogonica accettata da molti gerarchi nazisti poteva essere oggetto di pubblico ripudio. Questa la decisione di Rosenberg:

Verschiedene Probleme der Kosmophysik, der experimentellen Chemie und der vorzeitlichen Erdkunde wurden in letzter Zeit durch eine grössere Anzahl von Veröffentlichungen in den Vordergrund des Interesses gerückt. Vom nationalsozialistischen Standpunkt aus, stellen die behandelten Fragen naturwissenschaftliche Probleme dar, deren ernste Prüfung und wissenschaftliche Untersuchung jedem Forscher freisteht. Die NSDAP kann eine weltanschauliche dogmatische Haltung zu diesen Fragen nicht einnehmen; daher darf kein Parteigenosse gezwungen werden, eine Stellungnahme zu diesen Problemen der experimentellen und theoretischen Naturwissenschaft als parteiamtlich anerkennen zu müssen. In der Schulung der gesamten Bewegung, soweit diese Themen überhaupt behandelt werden, ist diese Haltung mit allen Nachdruck zu berücksichtigen¹⁰⁰⁰.

⁹⁹⁸ *Ibidem*, f. 1. Virgolette e sottolineature nell'originale.

⁹⁹⁹ *Ibidem*, f. 3.

¹⁰⁰⁰ Alfred Rosenberg, *Für die Freiheit der Forschung. Eine Parteiamtliche Stellungnahme des Reichsleiters Alfred Rosenberg*, in *Dokumente Wissenschaftlich, künstlich, Privat, Kunden, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*, Sottolineature nell'originale.



Risoluzione con la quale Rosenberg afferma la libertà di ricerca fisico-cosmologica nel Reich.
Fonte: *Sammlung Bruno J. Thüring*.

La notizia non sfuggì al «New York Times»: «[The National Socialist Party] could not assume a dogmatic ideological attitude toward various problems of cosmophysics (...) impartial investigation (...) is free to ever scientist»¹⁰⁰¹. Rosenberg era così venuto incontro ad una richiesta di chiarimento tacitamente nutrita da molti ed esplicitamente espressa, ad esempio, nelle pagine della «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft», ove nel 1936 un autore proclamò essere fuorviante pretendere di servirsi della *Weltanschauung* nazista per fini ad essa estranei: «Man erweist dem Nationalsozialismus einen schlechten Dienst, wenn man die Glaubensbereitschaft und Glaubensstärke der Nationalsozialisten für kosmische Dogmen in Anspruch nimmt, die für das, was der Nationalsozialismus auf unserem irdischen Planeten will, wahrhaftig ohne Belang sind»¹⁰⁰².

Persa la speranza di avere un aiuto dal Partito superiore al semplice appoggio orale, Stark ricorse all'unico mezzo che ancora gli restava: influenzare, laddove possibile, la scelta dei nuovi candidati alle docenze universitarie. Il 27 gennaio 1938, egli si dimostrò ben disposto nei confronti di Thüring, proponendogli di succedere ad Arnold J. W. Sommerfeld (1868-1951) alla cattedra di fisica teorica dell'Università di Monaco al posto del candidato Heisenberg, odiato dall'ex-Presidente della *DFG* e non troppo simpatico all'astronomo. Stark conosceva bene la dedizione di Thüring alla causa ariana in astronomia, cosicché il compito di quest'ultimo non sarebbe consistito solamente nel tenere lezioni, bensì anche nel portare un nuovo 'spirito' nella facoltà monacense: «Das Wichtigste wäre vor allem, dass mit Ihnen ein neuer Geist in die Münchener Fakultät einzieht»¹⁰⁰³. Thüring si dichiarò pronto a succedere a Sommerfeld per poter educare la nuova generazione di fisici in senso 'tedesco'. Dalla lettera indirizzata a Stark si apprendono però le

¹⁰⁰¹ *Nazis lift anathema on Einstein theory. Rosenberg says no limitation should be placed on inquiry in the natural sciences*, «NYT», 12 December, p. 51.

¹⁰⁰² Karl Rode, *Welt-Anschauung!*, «ZGN», II (1936-37), pp. 222-231. *Ibidem*, p. 230.

¹⁰⁰³ Johannes Stark, Brief an Bruno Thüring (27. Januar 1938), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*.

riserve dell'astronomo: Monaco non costituiva un terreno fertile per la crescita spirituale auspicata e inoltre Thüring era un astronomo, non un fisico teorico. Proprio e soltanto in astronomia egli avrebbe potuto offrire il suo contributo alla causa ariana. La proposta di Stark sarebbe stata accettata unicamente se non vi fosse stata altra opzione:

Ich würde diese Beauftragung als einen revolutionären Akt auffassen und meine Aufgabe dementsprechend darin sehen, einer deutschbewussten Haltung auch in der Naturwissenschaft nach Kräften zum Siege zu verhelfen. Denn hier komme ja für die Zukunft alles auf die Lenkung der studierenden Jugend durch eine entsprechend ausgerichtete Lehrtätigkeit an. Ich muss aber darin hinweisen, dass gerade München nach meinem eigenen bisherigen Erfahrungen und denen anderer ein ungemein schwieriger Boden ist, wo dieselben Studenten der Physik gleichzeitig den entgegengesetzten Einflüssen ausgesetzt sind (...) Ich möchte deshalb nochmals bitten, zu dieser Lösung erst dann zu greifen, wenn wirklich alle anderen Versuche, einen geeigneten Physiker (im engeren Sinne) für diesen Zweck zu finden, gescheitert sein sollten oder wenn etwa rasches Handeln notwendig wäre (...) Es ist bekannt, dass ich in Sachen Heisenberg selbst mitgeredet und gegen seine Berufung nach München eindeutig Stellung genommen habe. Würde ich mich ja bereit erklären, nun ebendiesen Lehrstuhl selbst zu übernehmen, so würde ich den Geruch eines kaltblütigen und egoistischen Streber mein Leben lang nicht wieder los werden und unserer Sache ebendeshalb wohl gar nicht so sehr nützen können (...) Meine engeren wissenschaftlichen Interessen gehörten und gehören der Astronomie und ich glaube, nur an einer Sternwarte und in tunlichster Verbindung mit der astronomischen Beobachtungspraxis meine Anlagen voll ausnützlich zu können (...)»¹⁰⁰⁴.

Thüring non succedette a Sommerfeld, il quale, proprio a causa della battaglia che si era innescata per la sua successione, mantenne la cattedra fino al 1939¹⁰⁰⁵. La vicenda non si chiuse a sfavore dei 'fisici ariani': nemmeno Heisenberg ebbe il posto, che venne assegnato dal Ministero dell'Educazione a Wilhelm C. G. Müller (1880-1968), non un fisico teorico, ma uno 'scienziato ariano' membro del Partito dal 1930, delle SA dal 1936 e del circolo di Dingler. Sommerfeld stesso, che parteggiava per Heisenberg, non riuscì a credere alla notizia¹⁰⁰⁶. I non-ariani tirarono un sospiro di sollievo quando Walter Baade e Richard R. E. Schorr (1867-1951) riuscirono ad evitare che Thüring assumesse la guida dell'osservatorio di Amburgo nel 1939¹⁰⁰⁷: mandando su tutte le furie la Lega dei Docenti e svincolandosi dalla lista dei "papabili" stesa da Wilhelm Führer, il ruolo venne assunto da Heckmann.

Sul fronte internazionale, intanto, il 1938 fu un anno di intensa attività per il *Reich*, con l'annessione dell'Austria del 12 marzo, la conferenza di Monaco del 28-30 settembre, l'annessione dei Sudeti. Il 16 febbraio Rosenberg, parlando all'Università di Halle-Wittenberg, ricordò la fondatezza della scienza delle razze e il fatto – cosa che non poteva non far piacere a Thüring – che l'autentica cognizione scientifica del Mondo dovesse basarsi sul concetto di causalità¹⁰⁰⁸. Fare scienza significava adottare un approccio alla Natura che ne riconoscesse le leggi oggettive:

Wir sind der Überzeugung, daß diese Kausalität die methodologische Voraussetzung aller unserer Wissenschaft gewesen ist. In verschiedenen Formen aufgetreten, betont sie, daß der europäische Mensch Leben und Weltall gar nicht anders zu erblicken vermag als von einer inneren Gesetzmäßigkeit bedingt (...) – gerade diese kosmische Gesetzmäßigkeit ist für uns das große Wunder der Welt gewesen und nicht die angebliche Aufhebung der Gesetze durch Zauberei (...) Dieses Gesetz war die Voraussetzung aller großen Entdeckungen und schuf unsere ganze Naturwissenschaft im Unterschied zu einer großen nur empirischen Betrachtung, im Unterschied aber auch zu einer rein magischen Betrachtung dieser Welt¹⁰⁰⁹.

Rosenberg ammirava il 'nordico' Copernico, che aveva mostrato come la Terra non fosse che un corpo in un cielo infinito, smentendo in tal guisa quanto tramandato per secoli dal Cristianesimo e

¹⁰⁰⁴ Bruno J. Thüring, Brief an Johannes Stark (1. Februar 1938), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*. Sottolineatura nell'originale.

¹⁰⁰⁵ Cfr. http://de.wikipedia.org/wiki/Arnold_Sommerfeld

¹⁰⁰⁶ Cfr. [http://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_M%C3%BCller_\(Physiker\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_M%C3%BCller_(Physiker))

¹⁰⁰⁷ Cfr. http://de.wikipedia.org/wiki/Bruno_Th%C3%BCrning

¹⁰⁰⁸ Alfred Rosenberg, *Der Kampf um die Freiheit der Forschung*, Halle – Saale, Max Niemeyer Verlag, 1938.

¹⁰⁰⁹ *Ibidem*, pp. 14-15.

dalla Bibbia¹⁰¹⁰. L'importanza del nesso di causalità, del rapporto di questo con la razza ariana e della ricerca scientifica autentica, fu oggetto di numerosi articoli pubblicati in quegli anni nella «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft»¹⁰¹¹. Anche nel micro-cosmo, in realtà, le probabilità degli eventi possibili erano oggetto di calcoli precisi, dunque di cause. Quasi parafrasando Thüring, lo scrittore Edmund Finke (1888-1968) ribadì che i contributi di Einstein erano 'speculazioni talmudiche', anarchia spirituale: «(...) ein Verzicht auf die denkgegenständliche Wirklichkeit, ein Zynismus der die „Welt“ der Wirklichkeit entkleidet und auf eine mathematische Formel zu bringen sich bemüht. Eine Scharlatanerie also (...)»¹⁰¹².

Per Stark tutto questo non bastava. Anche all'estero si doveva sapere la verità sulla lotta scientifica in Germania. Nella primavera del 1938, egli si rivolse perciò a «Nature», alla quale trasmise un articolo. Il fisico deteneva ancora un certo peso nel *Reich*, essendo – dal 1933 al 1939 – Presidente della *Physikalisch Technischen Reichsanstalt* di Berlino-Charlottenburg. Il contributo, dal titolo emblematico *The pragmatic and the dogmatic spirit in physics*¹⁰¹³, fu la solita lezione – stavolta in inglese – sulle differenze tra 'scienza ariana', ivi denominata 'pragmatica', e scienza 'dogmatica'. Stark collegò l'origine dell'apriorismo formalistico degli Ebrei al loro dogmatismo teologico: «(...) Jews played a decisive part in the foundation of theological dogmatism, and (...) the authors and propagandists of Marxian and communistic dogmas are for the most part Jews, we must establish and recognize the fact that the natural inclination to dogmatic thought appears with especial frequency in people of Jewish origin»¹⁰¹⁴. L'Autore concluse affermando di non aver detto che non potessero esservi ebrei pragmatici, ma soltanto che la statistica e l'inclinazione naturale non erano dalla loro parte in questo senso. Il dogmatismo scientifico, da chiunque provenisse, andava sempre combattuto:

(...) I do not maintain that there are no Aryan men of science who are actively engaged in the dogmatic spirit in the realm of science; nor do I maintain that Jews cannot produce valuable experimental work carried out in the pragmatic spirit. I wish solely to make a statement on the frequency of occurrence of the natural tendency to pragmatic or to dogmatic way of thinking (...) I combat the harmful influence of the dogmatic spirit in physics whenever I encounter it in my scientific word, and regardless of whether the culprit is Jew or not¹⁰¹⁵.

Kleinert riporta che Lenard fu molto amareggiato dal fatto che il collega si fosse rivolto a quello «Judenblatt»¹⁰¹⁶ inglese. Stark rispose sostenendo l'inevitabilità di rivolgersi a «Nature», data l'impossibilità di condurre in Germania un'efficace lotta contro lo 'spirito giudaico'. Di Rosenberg e delle riviste del *Reich* non ci si poteva ormai più fidare:

Ihre Frage bezüglich meines Artikels in der >Nature<: Grundsätzlich bekämpfe ich nach wie vor den jüdischen Geist. Im Dritten Reich ist es mir nicht mehr möglich, dies vor der breiten Öffentlichkeit zu tun: Rosenberg läßt ja seit 1936 im V[ölkischen] B[eobachter] keinen Artikel mehr gegen den Judengeist erscheinen, er ist zu einem Beschützer der Judengenossen geworden; das >Schwarze Korps< nimmt auch keinen Artikel mehr auf, der im Sinne meines früheren gehalten ist (...) Unter diesen Umständen muß ich der >Nature< dankbar sein dafür, daß sie mir mit ihrer Einladung, über die Juden in der Wissenschaft mich zu äußern, Gelegenheit gab, vor der breiten Weltöffentlichkeit den jüdischen Geist zu kennzeichnen¹⁰¹⁷.

¹⁰¹⁰ Cfr. Alfred Rosenberg, *Tradition und Gegenwart. Reden und Schriften 1936-1940. Blut und Ehre, IV. Band*, hrsg. von Karlheinz Rüdiger, München, Zentralverlag der NSDAP, Franz Eher Nachf., 1941, pp. 232-244.

¹⁰¹¹ Cfr. Friedrich Requard, *Kausalität und Rasse*, «ZGN», 4 (1938-1939), pp. 85-95; Friedrich Requard, *Wissenschaftliche Strenge und Rasse*, «ZGN», 4 (1938-1939), pp. 342-353; C. Weinschenk, *Die moderne Physik und das Gesetz der Kausalität*, «ZGN», 4 (1938-1939), pp. 422-428.

¹⁰¹² Edmund Finke, *Albert Einstein, die „Bezugsmolluske“*, «Deutsche Ostmark», IV (1938), 3, pp. 54-57. *Ibidem*, p. 57. Virgolette nell'originale.

¹⁰¹³ Johannes Stark, *The pragmatic and the dogmatic spirit in physics*, «Nature», CXXI (1938), 3574, pp. 770-772.

¹⁰¹⁴ *Ibidem*, p. 772.

¹⁰¹⁵ *Ibidem*.

¹⁰¹⁶ Kleinert, *Der Briefwechsel zwischen Philipp Lenard (1862-1947) und Johannes Stark (1874-1957)*, p. 259.

¹⁰¹⁷ *Ibidem*.

Agli occhi di Stark, il principale ideologo nazista vestiva ora i panni di protettore degli *Judengenossen*. Un commento durissimo, che lascia trasparire un grande senso di frustrazione ma che appare nel contempo esagerato: è vero che Rosenberg e l'élite politica non proibirono la discussione sulle 'dottrine scientifiche giudaiche' nei territori del *Reich* – sarebbero del resto stati in grado di smontare la relatività generale? – ma sul piano politico la lotta all'Ebraismo non cessò. Ancora nel 1943, ad esempio, Rosenberg curò una nuova edizione commentata dei *Protocolli dei savi i Sion*¹⁰¹⁸.

Giunse il 1939. Il 13 marzo il *Reich* violò gli accordi di Monaco entrando a Praga, annettendo Boemia e Moravia e creando lo Stato satellite slovacco. Il 22 maggio, Italia e Germania stipularono il Patto d'Acciaio. Dopo la firma del Patto Molotov-Ribbentrop del 23 agosto, il primo settembre la *Wehrmacht* entrò in Polonia; entro fine mese, l'Unione Sovietica prese la propria "quota" polacca. Il 3 settembre, Francia e Inghilterra dichiararono guerra alla Germania. Nei mesi turbolenti della primavera di quell'anno, Thüring portò avanti la campagna contro l' 'astronomia giudaica', pubblicando un contributo sulla cosmologia relativistica¹⁰¹⁹. Sino al 1860, scrisse, la geometria riconosciuta a livello mondiale era quella euclidea, che si riconosceva detenere un grado di certezza equiparabile a quello della logica e dell'aritmetica. Un complesso geometrico, dunque, ritenuto in sé razionale e verace. Fu l'avvento delle geometrie non euclidee a creare confusione e incertezza; solo allora si cominciarono a pretendere prove empiriche degli assiomi euclidei. In questo contesto inedito, dove ciò che per millenni era stato evidente divenne d'un tratto oggetto di dubbio, si rinunciò ad avere una sola teoria di significato univoco per abbracciare molteplici ed infondate speculazioni:

Es kam die Zeit der sich stetig abwechselnden Weltbilder, die sich alle gleichermaßen auf die Erfahrung beriefen, es kam die Zeit, wo für Spekulationen eine praktisch hemmungslose Freiheit bestand, da ja alles unsicher geworden war; es kam die Zeit, wo bloße neuentdeckte „Denkmöglichkeiten“ bereits den Rang von wissenschaftlichen Entdeckungen beanspruchten, und wo in der Fülle der schließlich vorhandenen Theorien, Weltbilder, Denkmöglichkeiten und Spekulationen jeder feste Grund und Boden der Erkenntnis verloren ging und der *Verzicht* auf eindeutige Naturerkenntnis geleistet wurde, indem man sich einer rein passiven, positivistischen Erkenntnistheorie bewußt hingab¹⁰²⁰.

L'unico criterio che si richiedeva ad ogni nuova teoria sulla Natura era il rispetto del principio di non contraddizione. Secondo Thüring, il fatto che una teoria non dovesse essere contraddittoria non costituiva, ovviamente, un problema; contestabile fu invece l'applicazione di una versione "ristretta" del principio: ci si accontentò, arbitrariamente, della non contraddizione razionale, trascurando la necessità del legame coerente – quindi l'assenza di contraddizione – tra osservazioni, strumenti di misura, spiegazione dei risultati. Questo il tratto caratteristico della fisica e dell'astronomia moderne. Un esempio: il calcolo della parallasse – fenomeno per cui un oggetto sembra spostarsi rispetto allo sfondo qualora si cambi il punto di osservazione – viene eseguito in base ai criteri della geometria euclidea; lo stesso vale per la determinazione della distanza dei corpi celesti, che nel contesto euclideo non ha bisogno di tener conto di fenomeni come la velocità della luce, la sua qualità, il tempo. Prima del XIX secolo, nessun astronomo aveva mai misurato la distanza di una stella al fine di ottenere una prova empirica della geometria classica: tutti erano tacitamente d'accordo sul fatto che le misurazioni celesti non potessero essere effettuate che facendo ricorso ai principi euclidei. Qualora si fosse individuata una discrepanza tra osservazione ed assiomi, non si sarebbe mai messo in discussione l'intero edificio euclideo, ma ci si sarebbe attivati per cercare la causa specifica del contrasto. La costruzione di concetti astronomici complessi

¹⁰¹⁸ Alfred Rosenberg, hrsg. von, *Die Protokolle der Weisen von Zion und die jüdische Weltpolitik*, München, Deutscher Volksverlag Dr. E. Boepple, 1943².

¹⁰¹⁹ Bruno J. Thüring, *Über den logischen Gehalt jener Weltalltheorien, welche sich einer nicht-euklidischen Geometrie oder einer Raum-Zeit-Mannigfaltigkeit bedienen*, «ZGN», IV (1939), 7-8, pp. 246-255.

¹⁰²⁰ *Ibidem*, p. 248. Corsivo nell'originale.

rispecchiava sempre e comunque i criteri di univocità e semplicità. La relatività cambiò tutto. Per prima cosa venne tolto all'astronomia il fondamento geometrico classico. Si cercò di diffondere la tesi per la quale le osservazioni – la precessione del perielio mercuriano e la velocità radiale delle galassie proporzionale alla distanza – avevano confermato la non-euclidicità dell'Universo. Sulla base di tali fenomeni, si sarebbe al massimo potuto asserire un accordo quantitativo tra alcune osservazioni e i loro corrispettivi teorici nella relatività. Secondo Thüring, i relativisti non si erano accontentati di ciò, spacciando invece per completo l'accordo tra realtà e teoria. Non si diede risalto al fatto che anche la geometria euclidea avrebbe potuto spiegare egregiamente i fenomeni summenzionati, dalla misurazione del perielio mercuriano a quella della distanza delle nebulose, realizzata tramite l'intensità apparente fotometrica della fonte. L'applicazione della relatività all'Universo – compresa la deduzione dell'espansione cosmica – poggiava su un uso scorretto dei dati celesti disponibili, presentati quasi fossero stati ricavati a tutti gli effetti da una Natura non euclidea. Occorreva sbarazzarsi di questo genere di cosmologia:

Die relativistische Gravitations- und Planetentheorie bzw. die Theorie des sich ausdehnenden Weltalls benützt demgegenüber *diese selben* Merkurentfernungen bzw. Nebelentfernungen und –intensitäten in einem vom *vorigen verschiedenen logischen Zusammenhange*, wie er eben durch die benutzten nicht-euklidischen Geometrien in Verbindung mit der Lichtgeschwindigkeit (also einer Eigenschaft des Lichtes) und der Zeit (Raum-Zeit-Mannigfaltigkeit) gegeben ist. Anders ausgedrückt: Die „nicht-euklidische Entfernung“ r in den erwähnten Theorien ist etwas von der gemessenen (euklidischen) Entfernung r sachlich völlig Verschiedenes. Die Tatsache, daß die obigen Theorien beide miteinander identifizieren, stellt somit einen logischen Widerspruch dar. Daraus folgt: Die Aussage, die Welt besitze eine „nicht-euklidische Struktur“, ist – insofern sie sich auf die genannten Messungen stützt – in sich widerspruchsvoll und sinnlos¹⁰²¹.

Già Dingler aveva spiegato che gli strumenti di misurazione erano concretizzazioni – sempre più precise nel corso del tempo – di forme ideali della geometria euclidea (circoli, superfici, rette...). La relatività e la cosmologia dinamica partivano dal presupposto che la struttura del Mondo non fosse euclidea. Orbene, spiegò Thüring, se ciò vale per una regione R nella quale venga posto lo strumento, altrettanto deve valere per i parametri geometrici dello strumento medesimo. La discrepanza della geometria spazio-temporale non euclidea di R rispetto a quella euclidea sia indicata con $N \neq 0$, mentre per i parametri geometrici dello strumento si utilizzi N^l , cosicché si abbia $N = N^l$. Ebbene, N deve giacere entro i limiti di portata del mezzo di misurazione, in modo da non essere rilevabile. Incrementare la precisione strumentale allo scopo di rendere N misurabile non farebbe che avvicinare progressivamente lo strumento alle forme ideali della geometria euclidea. In conseguenza di ciò, N^l si riduce sempre più, cosicché ogni migliorata apportata al mezzo produrrà $N^l < N$, che contraddice $N = N^l$. La contraddizione può evitarsi solo ponendo $N = 0$, cioè ammettendo che R sia euclideo, eliminando perciò il postulato della non-euclidicità del Cosmo. In tal guisa decade anche la teoria dell'espansione dell'Universo:

Die Benutzung der mit geodätischen, astronomischen oder physikalischen Methoden gewonnen Parallaxen in Theorien, die sich einer nicht-euklidischen Geometrie oder einer Raum-Zeit-Mannigfaltigkeit bedienen (z. B. relativistische Gravitationstheorie, relativistische Theorie des sich ausdehnenden Universums) stellt einen logischen Widerspruch dar (...) Die Behauptung solcher Theorien, das Weltall besitzt eine nicht-euklidische Raum-Zeit-Struktur, ist immer und in jedem Falle unhaltbar und falsch. Solche Theorien können niemals einen naturwissenschaftlichen Erkenntniswert besitzen¹⁰²².

Nella stessa annata della «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft» venne riportata la citazione del *Führer* sul genio come tratto della razza ariana¹⁰²³ e Ludwig Glaser (1889-?) ebbe

¹⁰²¹ *Ibidem*, pp. 251-252. Corsivi e virgolette nell'originale.

¹⁰²² *Ibidem*, p. 255.

¹⁰²³ «Obwohl ein Erfinder seinen Ruhm erst am Tage seiner Erfindung begründet, so ist es doch irrig, zu denken, daß auch die Genialität an sich erst zu dieser Stunde in den Mann gefahren wäre – der Funke des Genies ist seit der Stunde der Geburt in der Stirne des wahrhaft schöpferisch veranlagten Menschen vorhanden. Wahre Genialität ist immer

spazio per un attacco contro la ‘scienza giudaica’¹⁰²⁴. La fisica, affermò Glaser, costituiva l’ambito scientifico nel quale il ‘nordico’ aveva fornito il maggior contributo. Nel contempo non ne esistevano altri che avessero avuto il così triste destino di accogliere un ebreo come Einstein. Lungi dall’essere quello scienziato pacifico tipico dell’immaginario collettivo, Einstein fu uno «jüdischer Politiker»¹⁰²⁵ che denigrò la sua patria al cospetto del mondo intero. Tra gli scienziati ebrei più potenti presenti in Germania tra XIX e XX secolo, Glaser elenca Max Born, Fritz Haber, Lise Meitner (1878-1968). Anche uno dei consiglieri di Guglielmo II era ebreo e la fondazione del *Kaiser-Wilhelm-Institut* di Dahlem rappresentò l’inizio dell’ascesa degli Ebrei nella fisica tedesca. Monaco fu un centro di particolare interesse per questi ultimi. Heisenberg, pur non ebreo, aveva contribuito alla diffusione dello ‘spirito’ della Scuola di Copenhagen, città dalla quale Millikan lanciò un anatema contro il *Reich*. Fortunatamente, la scienza tedesca poteva contare su salvatori come l’«Atmeister» Lenard¹⁰²⁶, Glaser stesso, Gehrcke, Stark, Dingler e Karl Ullmer (1872-1959). Quasi rasserenato, Glaser conclude il contributo ricordando la graduale scomparsa degli Ebrei dalle istituzioni scientifiche tedesche – la ribellione era cominciata con la Notte dei Cristalli tra 9 e 10 novembre 1938 – e ringraziando il *Führer*. Il passo finale rivela un particolare odio anti giudaico:

Nun ist aber 1938 ein Novembersturm durch das Land gebläht – welches Laub räumte er weg. Der Rest der Juden, der jüdischen Mischlinge und jüdisch Versippten ist verschwunden aus Akademien, Bibliotheken, aus den Räumen der Hörsäle, und wo sie sich sonst noch wegen ihrer angeblichen Unentbehrlichkeit festgeklammert hatten. Viele von ihnen haben das Weite gesucht und der Ahasver, der ewige Jude, wandert wieder unstet von Land zu Land, um genau wie in Deutschland nordischen Menschen die Arbeitsplätze zu rauben. Wir danken unserem Führer Adolf Hitler, daß er uns von der Plage der Juden befreit hat. Doch nun muß die Spreu von dem Weizen gesondert werden. Der Jude hat in Deutschland auf deutschen Lehrstühlen und in der Wissenschaft seine Tätigkeit beendet, nun gilt es aber, seine Spuren zu beseitigen und dem Judengeist, der da und dort ins Land und in die Geister gezogen ist, zu beseitigen. Der Kampf geht weiter um eine unbeschwerte Jugend¹⁰²⁷.

Sempre nel 1939, infine, la «Astronomische Nachrichten» ospitò un contributo di Mohorovičić sulla cosmologia relativistica¹⁰²⁸. Il fisico croato indagò i diversi tipi di curvatura dell’Universo e la possibilità che l’espansione fosse cominciata da un raggio iniziale nullo per mezzo di un’esplosione. Tra le diverse opzioni analizzate, il modello euclideo a raggio iniziale non nullo dilatantesi all’infinito e quello ciclico. I calcoli condussero Mohorovičić anche all’eventualità di un Universo di età ed ampiezza infinite, eventualità verso la quale egli non si mostrò avverso: «Vom erkenntnistheoretischen Standpunkte ist dieses Resultat eigentlich zu begrüßen, da es uns zur Unendlichkeit und zur Ewigkeit der Welt geführt hat»¹⁰²⁹. Se si ammetteva invece un Cosmo di età finita, i calcoli portavano ad un valore iniziale del raggio piuttosto esiguo, all’interno del quale stelle come il Sole avrebbero posseduto dimensioni dell’ordine di $7 \cdot 10^{-5}$ cm. Lo scienziato si chiese se non fosse allora possibile spiegare la relazione di Hubble tra distanza e velocità delle nebulose all’interno della fisica classica e senza ricorrere a speculazioni di questo genere: «Hier stoßen wir unwillkürlich auf gewisse Schwierigkeiten, und es erhebt sich von selbst die Frage, wäre es nicht möglich, innerhalb der klassischen Physik den *Hubbleschen* Effekt viel natürlicher zu erklären und alle solche relativistischen Spekulationen zu umgehen»¹⁰³⁰. I risultati ottenuti sulla base della relatività generale, concluse Mohorovičić, non erano univoci: si poteva teorizzare una varietà illimitata di modelli, senza garanzia su quale corrispondesse al Mondo reale. Per ora, quindi, le tesi

angeboren und niemals anerzogen oder gar angelehrt. Dies gilt aber nicht nur für den einzelnen Menschen, sondern auch für die Rasse», «ZGN», v (1939), p. 161.

¹⁰²⁴ Ludwig Glaser, *Juden in der Physik: Jüdische Physik*, «ZGN», v (1939), 8, pp. 272-275.

¹⁰²⁵ *Ibidem*, p. 272.

¹⁰²⁶ *Ibidem*, p. 275.

¹⁰²⁷ *Ibidem*.

¹⁰²⁸ Stjepan Mohorovičić, *Kosmischer Raum von variabler Krümmung und das Hubblesche Phänomen*, «AN», 268 (1939), pp. 361-372.

¹⁰²⁹ *Ibidem*, p. 369.

¹⁰³⁰ *Ibidem*, p. 369. Corsivo nell’originale.

cosmologico-relativistiche erano ipotesi. Non aveva tutti i torti quell'astronomo che sul finire del 1939 fece osservare in «Die Naturwissenschaften»:

Vor kurzem äußerte einmal ein befreundeter Kollege im Zusammenhang mit den Diskussionen über die Expansion der Welt: „Die Entscheidung für eine offene oder geschlossene Welt scheint heute mehr eine Frage des Temperamentes zu sein; vielleicht sogar des politischen Temperaments.“ Mag sein, daß der eine sich wohler fühlt in der Abgeschlossenheit einer begrenzten Welt, während das metaphysischen Bedürfnis des anderen nach der Weite eines unendlichen Raumes verlangt¹⁰³¹.

4. Gli anni Quaranta: la sconfitta della ‘scienza ariana’

4.1 Da Monaco (1940) a Seefeld (1942)

Nell'aprile del 1940, la Germania occupò Danimarca e Norvegia, instaurando in quest'ultima un governo collaborazionista guidato da Vidkun A. L. J. Quisling (1887-1945). A maggio la *Wehrmacht* conquistò Lussemburgo, Belgio, Paesi Bassi. Il 10 giugno l'Italia dichiarò guerra alla Francia, che, sottomessa dall'esercito tedesco, capitolò entro fine mese. A luglio Hitler diede ordine alla *Luftwaffe* di assicurarsi il dominio dei cieli britannici in vista di un'invasione, progetto saltato a causa della resistenza inglese. Il Patto Tripartito consolidò l'Asse Roma-Berlino-Tokyo. Già in ottobre i soldati tedeschi dovettero recarsi in Grecia per soccorrere gli alleati italiani, che avevano attaccato lo Stato greco a partire dall'Albania ma erano stati bloccati.

Posizioni accademiche a parte, tutto ciò che gli ‘scienziati ariani’ avevano conquistato fino a quel momento sul fronte della lotta alla relatività era il rafforzamento della *damnatio memoriae* – peraltro decisa dal governo nel 1933 – sul nome di Einstein. Thüring e colleghi non erano naturalmente soddisfatti. Nel gennaio del 1940, l'astronomo scrisse al *Leiter des Ahnenerbe-Stiftung-Verlages* elencando le sue pubblicazioni nella «Zeitschrift für die gesamten Naturwissenschaften». Thüring – dichiarò il medesimo – stava lottando per la verità scientifica e il suo articolo *Über den logischen Gehalt jener Weltalltheorien, welche sich einer nicht-euklidischen Geometrie oder einer Raum-Zeit-Mannigfaltigkeit bedienen* aveva dimostrato l'insostenibilità della relatività. Non meno importante, lo scritto aveva procurato diversi nemici a lui e alla rivista: «Der Aufsatz zeigt mit zwingender Logik die Unhaltbarkeit der relativistischen Theorien auf. Das ist ein sehr grosses Verdienst um die wissenschaftliche Wahrheit (wenn es auch dem Verfasser und damit der Zeitschrift viele Feinde einbringt)»¹⁰³². Scrivendo a Glaser nello stesso periodo, Thüring confessa di aver sempre lavorato con coscienza: mai aveva ricercato la gloria personale e per il bene della scienza non era mai fuggito da ciò che gli avrebbe potuto arrecar danno. Fuor di dubbio il suo impegno contro la ‘scienza giudaica’:

Ich war einer der öffentlich bekanntesten Gegner der Relativitätstheorie. Meine Forschungen zur Wissenschaftslehre, die meine Lebensarbeit darstellen, sind so beschaffen, dass ihre Resultate die ganzen Fundamente der Einsteinschen Theorie als unmöglich und falsch erweisen und von selbst erledigen (...) Ich selbst habe aber niemals darnach gefragt, was mir als Person schaden oder nützen könnte, sondern habe so gehandelt, wie es der Sache, für die ich mein ganzes Leben kämpfte, und die dabei eindeutig stets gegen alle jüdische Wissenschaft gerichtet war, nach meinem besten Wissen und Gewissen am besten diente¹⁰³³.

Nel circolo dingleriano di Monaco vigevo una fiducia incrollabile nella figura del *Führer*. In una lettera del 10 marzo 1940, Dingler descrive con toni estatici un discorso di Hitler sull'“imminente” crollo militare inglese. Ogni frase proferita da Hitler era degna di ammirazione: «Gerade war die

¹⁰³¹ H. Kienle, *An den Grenzen von Theorie und Beobachtungen*, «NW», xxvii (1939), 36, pp. 601-607. *Ibidem*, pp. 606-607.

¹⁰³² Bruno J. Thüring, Brief an Friedhelm Kaiser, *Leiter des Ahnenerbe-Stiftung-Verlages* (14. Januar 1940), *Verschiedene Briefe, Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹⁰³³ Bruno J. Thüring, Brief an Ludwig Glaser (20. Januar 1940), *Uller, Sammlung Bruno J. Thüring*.

Rede des Führers im Zeughaus zum Heldengedenktag (...) Jeder Satz eine ewige Wahrheit. Ich bin überzeugt, dass es über England kommen wird wie der Sturm in die Nacht und dass es schnell gehen wird»¹⁰³⁴. Un mese dopo, Stark fece il punto della situazione: il 27 aprile, egli raccomandò a Thüring di non preoccuparsi tanto di Einstein, ma dei suoi sostenitori in suolo tedesco, da Planck a Heisenberg fino a Sommerfeld. Questi non erano veri scienziati, bensì sfruttatori della scienza in senso – al solito – dogmatico. Per fortuna, scrisse Stark, Heisenberg non aveva ottenuto la cattedra di fisica a Monaco. C'era tuttavia il pericolo che egli venisse chiamato a Vienna, nel cui caso solo la chiamata di Thüring nella medesima città avrebbe potuto fungere da contrappeso:

Über Einstein können wir ja nun die Akten schliessen. Wichtiger erscheint mir jetzt die Bekämpfung seiner arischen Anhänger Planck, Heisenberg, Sommerfeld, Laue u.a. Dass diese Leute so für die R.-Theorie eintraten und noch heute eintreten, hat wohl darin seinen Grund, dass sie keine wirklichen Physiker sind, sondern nur die Physik als Betätigungsfeld für ihre dogmatische und formalistische Veranlagung benützten. Die dogmatische Veranlagung beschränkt sich eben nicht auf die Juden, sondern kommt auch die Ariern vor. Ich bin sehr befriedigt, dass es schliesslich doch gelungen ist, die Berufung von Heisenberg nach München zu verhindern. Leider soll er nach Wien kommen; den dortigen Kollegen fehlt leider die Einsicht und das physikalische Gefühl. Ich möchte hoffen, dass wenigstens Sie als ein Gegengewicht gegen ihn ebenfalls dorthin berufen werden¹⁰³⁵.

Il primo settembre 1940, Thüring raggiunse l'apice della sua carriera con la nomina a Direttore dell'osservatorio dell'Università di Vienna – l'Austria era all'epoca parte del *Reich*. Il 22 dicembre, Stark gli scrisse per congratularsi e per maledire, ancora una volta, la possibilità che Heisenberg ricevesse la cattedra viennese di fisica teorica: «Wie ich aus der Zeitung entnehme, sind Sie an die Universität und Sternwarte Wien berufen worden. Dazu möchte ich Sie herzlich beglückwünschen (...) Es wäre sehr erfreulich, wenn Sie sich in Wien auch um die Physik etwas annehmen würden. Mit ihr steht es dort nicht erfreulich, da Heisenberg für die theoretische Professur vorgeschlagen sollte (...)»¹⁰³⁶. Il Decano della Facoltà di Scienze Naturali di Monaco si congratulò con Thüring per la nuova nomina, esprimendo nel contempo il rammarico di perdere un elemento valido, cosa che dimostra che il Nostro non godeva di cattiva fama nella città bavarese: «Die Fakultät hat Mitteilung von Ihrer Berufung an der Wiener Universität erhalten. Sehr erfreut über diese ehrende Berufung, bedauern wir aber den Verlust eines sehr wertvollen Dozenten der Fakultät. Empfangen Sie hiermit die Glückwünsche der Fakultät und von mir persönlich zu Ihrer Berufung. Ich hoffe, daß Sie in Wien erfolgreich und zum Wohle dieser Universität arbeiten können»¹⁰³⁷.



Bruno Thüring negli anni in cui fu Direttore dell'osservatorio dell'Università di Vienna.

Fonte: <http://scopeq.cc.univie.ac.at/Query/detail.aspx?ID=38556>

¹⁰³⁴ Hugo Dingler, Brief an Bruno Thüring (10. März 1940), Uller, *Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹⁰³⁵ Johannes Stark, Brief an Bruno Thüring (27. April 1940), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹⁰³⁶ Kerschbaum – Posch – Lackner, *Die Wiener Universitätssternwarte und Bruno Thüring*, p. 189.

¹⁰³⁷ Dekan der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität München, Brief an Bruno Thüring (24. Dezember 1940), *Verschiedene Briefe, Sammlung Bruno J. Thüring*.

Le pubblicazioni astronomiche nel *Reich*, intanto, proseguivano¹⁰³⁸. Parlando del *redshift*, Vogt lasciò intendere come ormai fossero ben pochi i dubbi sul significato del fenomeno. L'astronomo lo ribadì sia in «Das Weltall», sia nella «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft»¹⁰³⁹. Il modello cosmologico standard prevedeva «diese rätselhafte Fluchtbewegung der Spiralnebel, dieses mächtige Sichausdehnen der Welt (...)»¹⁰⁴⁰. Alcune questioni rimanevano aperte: natura e genesi delle nebulose a spirale, nonché della forza generante la fuga delle galassie. A questo proposito, si poteva ipotizzare l'esistenza di una forza repulsiva proporzionale alla distanza dei corpi celesti, mentre altri preferivano ricondurre il fenomeno ad un'esplosione primordiale, circostanza che per Vogt non spiegava tuttavia come si fossero formate le spirali. La scelta del modello cosmologico confacente all'Universo reale si sarebbe potuta eseguire con una certa sicurezza soltanto dopo una precisa misurazione della luminosità delle galassie, dato che nel caso statico e in quello dinamico i valori individuati sarebbero stati differenti. Il problema era che un metodo di misura sufficientemente accurato a tal fine ancora non esisteva. Nella stessa annata della «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft», Müller ripeté la prassi ormai rituale dell'anatema contro i danni apportati dagli Ebrei alla scienza¹⁰⁴¹. Venne portato avanti, con la collaborazione di Vogt, anche il progetto di una 'matematica tedesca'¹⁰⁴². Nel 1940, Heckmann pubblicò però *Zur Kosmologie*¹⁰⁴³, articolo che esamina senza pregiudizio ideologico i modelli cosmologici coevi:

- La cosmologia dinamica basata sui concetti della dinamica classica e della gravità.
- La cosmologia metrica di Friedmann-Lemaître, sviluppata a partire dalla relatività generale e costruita sulla geometria riemanniana. Essa rappresenterebbe per Heckmann il modello astronomico più sviluppato.
- La cosmologia cinematica.

In virtù del principio cosmologico – omogeneità ed isotropia spaziali – l'Universo poteva essere soggetto ad espansioni o contrazioni isotrope e non era esclusa la possibilità di una singolarità iniziale.

L'alleanza italo-tedesca non fu soltanto di tipo militare, ma anche ideologico. La campagna anti-relatività fece proseliti anche in Italia, ove con l'entrata in vigore delle leggi razziali (1938) l'antigiudaismo si fece più marcato. Esempi di opere contro la 'fisica giudaica' caratterizzano anche il caso italiano.



Hitler in visita in Italia (1938).

Fonte: http://www.tanogabo.it/images/hitler_mussolini2.jpg

¹⁰³⁸ L. Biermann, *Das kosmologische Problem*, «Die Sterne», XX (1940), 3, pp. 44-46.

¹⁰³⁹ Heinrich Vogt, *Das Problem der Spiralnebel*, «Das Weltall», XL (1940), 10, pp. 145-151; Heinrich Vogt, *Das Problem der Spiralnebel*, «ZGN», 6 (1940), pp. 1-6.

¹⁰⁴⁰ Vogt, *Das Problem der Spiralnebel*, «ZGN», p. 3.

¹⁰⁴¹ Wilhelm C. G. Müller, *Zur „Krisis der Physik“*, «ZGN», 6 (1940), pp. 321-322.

¹⁰⁴² Ludwig Bieberbach, *Die völkische Verwurzelung der Wissenschaft (Typen mathematischen Schaffens)*, eingereicht von Heinrich Vogt am 1. März 1940, Heidelberg, Kommissionsverlag der Weiß'schen Universitätsbuchhandlung, 1940.

¹⁰⁴³ Otto H. L. Heckmann, *Zur Kosmologie*, «Veröffentlichungen der Universitäts-Sternwarte zu Göttingen», 4 (1940), pp. 169-181.

Giovanni Preziosi (1881-1945), politico antisemita, fu uno dei più grandi avversari italiani del ‘complotto giudaico mondiale’¹⁰⁴⁴. Egli sostenne che anche in Italia gli Ebrei avevano tentato la scalata al potere, trovando in codesta nazione un terreno particolarmente fertile per il loro obiettivo: «Oggi solo i ciechi volontari possono negare che nessun paese era stato tanto profondamente pervaso dall’ebraismo quanto l’Italia, dove l’ebreo è stato l’invisibile dominatore. In nessun paese – sono stati essi a dichiararlo – gli ebrei si sono trovati a loro agio quanto in Italia»¹⁰⁴⁵. Tappa necessaria per la conquista del potere fu l’asservimento della stampa. La scienza – ove Einstein figurava quale “inviato” degli Ebrei – non era stata di poca importanza per l’assunzione giudaica del dominio sull’opinione pubblica:

La stampa, il teatro, la borsa, la scienza, le arti, le leggi – essendo nelle mani di chi possiede tutto l’oro esistente sulla terra – sono per i Saggi d’Israele altrettanti strumenti per indebolire ed inquinare l’opinione pubblica; per demoralizzare la gioventù; per eccitare al vizio le popolazioni in generale; per mettere in ridicolo e distruggere le aspirazioni ideali che sono il fondamento fornito dalla cultura cristiana; per sostituire ad ogni altro il culto del denaro; per fomentare lo scetticismo materialista ed ogni più basso e cinico appetito al piacere¹⁰⁴⁶.

Arthos, pseudonimo del barone Giulio Cesare A. Evola (1898-1974), si scagliò contro la ‘fisica giudaica’ sia nella «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft»¹⁰⁴⁷, sia in «La vita italiana» con l’articolo *La scienza ebraica, la teoria della relatività e la “catarsi demonica”*¹⁰⁴⁸. Punto di partenza di Evola fu la constatazione che non esisteva né poteva esistere una scienza politicamente e razzialmente neutra:

Un mito (...) è quello della “scienza neutra”. Molti credono ancora che la scienza sia il prodotto di un procedimento automatico e oggettivo, da considerarsi in sé e per sé senza far intervenire considerazioni estranee al dominio tecnico delle conoscenze, cui essa si riferisce. Parlare di un valore morale, di un significato politico, di un contenuto simbolico della scienza sembra quindi assurdo: e ancor più assurdo sembra, poi, riferirsi, in tal campo, alla razza (...)¹⁰⁴⁹.

Solo l’ingenuo non riconosceva che ad ogni dottrina scientifica soggiaceva una precisa intenzione extrascientifica, che portava lo scienziato a prediligere una determinata interpretazione del fenomeno studiato anziché le altre: «Gli iniziati ai retroscena della scienza fanno ormai benissimo, che il fatto, in sé, non prova mai nulla di preciso, che uno stesso esperimento può avere un significato diverso, a seconda del sistema da cui si procede per interpretarlo, tanto che può esser prova di ipotesi anche assai diverse»¹⁰⁵⁰. L’“iniziato” – per stare ad Evola – deve chiedersi quale sia il reale movente della dottrina scientifica esaminata, che cosa cioè spinga i fisici a tenere in considerazione soltanto taluni aspetti dell’oggetto della ricerca, di quella teoria «che si vuole vera»¹⁰⁵¹. Ecco, pertanto, giustificato l’esame politico della scienza. Unicamente sulla base di quest’ultimo diveniva legittimo il rigetto o l’accettazione di ciò che si studiava: «Solo dopo aver precisate sia le premesse in fatto di visione del mondo, che sono implicite in una data teoria scientifica, sia le sue conseguenze indirette ma inevitabili in un dato clima storico, in una data civiltà, in una data razza, si dovrebbe decidere, se la teoria in questione è o no accettabile»¹⁰⁵². Chiunque amasse la verità doveva tener conto di quanto appena indicato soprattutto ora, in un’epoca nella quale la scienza esercitava un’influenza decisiva sulla *Weltanschauung* dei popoli. La lotta spirituale presente era rappresentata dallo scontro tra Arianesimo ed Ebraismo. Sul fatto

¹⁰⁴⁴ Giovanni Preziosi, *Giudaismo, bolscevismo, plutocrazia, massoneria*, Milano, Mondadori, 1941.

¹⁰⁴⁵ *Ibidem*, p. 27.

¹⁰⁴⁶ *Ibidem*, p. 47.

¹⁰⁴⁷ Giulio Cesare A. Evola, *Über das Problem der arischen Naturwissenschaft*, «ZGN», 6 (1940), pp. 161-172.

¹⁰⁴⁸ Arthos (pseudonimo di Giulio Cesare A. Evola), *La scienza ebraica, la teoria della relatività e la “catarsi demonica”*, «La vita italiana», XXVIII (1940), 55, pp. 501-512.

¹⁰⁴⁹ *Ibidem*, p. 501. Virgolette nell’originale.

¹⁰⁵⁰ *Ibidem*.

¹⁰⁵¹ *Ibidem*, p. 502. Corsivo nell’originale.

¹⁰⁵² *Ibidem*.

che esistesse una ‘fisica giudaica’, facente capo alla relatività generale, non potevano esservi dubbi. Se era vero che tra i suoi principali propagandisti si trovavano ebrei, non bisognava trascurare la complicità di ‘ariani’ come Heisenberg. Pur non essendo di origine propriamente ebraica, la fisica quantistica era a tutti gli effetti apparentata alla relatività, quasi un’integrazione della medesima. Ciò dimostrava quanto il giudaismo potesse infettare il terreno ariano: «*Si constata così ancora una volta la rapidità con il quale un germe gettato dall’ebraismo può diffondersi e fruttificare in terreno ariano fino a produrre una specie di assimilazione a rovescio, dovunque non si stia sulle difese (...)*»¹⁰⁵³. Fu Einstein a dare inizio al processo di algebrizzazione della fisica: a suo dire, quando si parla di costanza della velocità della luce non si dovrebbe pensare né alla velocità, né alla luce, né alla propagazione, bensì a numeri e segni. Se la velocità della luce – riferimento assoluto della relatività – era algebrizzata, qualsiasi nozione derivatane doveva sussistere in forma di pura algebra. Persino lo spazio-tempo subì la matematizzazione nel *continuum* quadridimensionale. Scomparso era pure il concetto di forza: come i colleghi ‘ariani’ tedeschi lamentavano, i pianeti ruoterebbero attorno al Sole non per effetto gravità, ma per la curvatura dello spazio nei dintorni della stella. Evola affermò che l’apice del disastro si raggiunse con la teoria quantistica, che aveva determinato l’ingresso nella scienza di un vero e proprio «mondo cabalistico»: i fenomeni atomici ridotti a quantità pura¹⁰⁵⁴. Perché definire tutto ciò “catarsi demonica”? Se ‘catarsi’ indicava originariamente la purificazione ascetica tramite il distacco dal mondo sensibile, un analogo tipo di distacco poteva sperimentarsi nella fisica algebrizzata moderna: «In essa la conoscenza viene gradatamente liberata da ogni riferimento al mondo sensibile e perfino a qualsiasi forma che con l’immaginazione [sic] ci si possa rappresentare (...) Cadono ad uno ad uno i concetti comuni di spazio, di tempo, di movimento, di forza, di causalità (...) Si passa perfino oltre quella specie di ultima rivolta della realtà, costituita dalla irrazionalità dei “quanti” atomici»¹⁰⁵⁵. Cotale sradicamento dal reale conduce al regno dei numeri puri, indifferenti a qualunque qualità, forma, forza, e configuranti un mondo cabalistico spettrale; una catarsi ‘demonica’, dunque, perché falsificante:

Si tratta evidentemente di una contraffazione di quel processo di innalzamento dello spirito dall’esperienza sensibile, che nel mondo tradizionale aveva per fine non la distruzione, ma l’integrazione delle evidenze del mondo naturale, il potenziamento della conoscenza normale dei fenomeni mediante il senso di un aspetto anche *simbolico* di essi, senso derivante appunto da quella elevazione fino ad una realtà supersensibile, ma anche superrazionale. Al luogo di ciò la scienza ebraica ha l’assoluto formalismo della fisica matematica, la magia algebrica del puro numero che si pone come l’unico criterio di ciò che si può tener per incondizionatamente certo, sottratto alla relatività dei movimenti, dei punti di vista, dei sensi, insomma della contingenza dei fenomeni e del divenire¹⁰⁵⁶.

Per Evola era possibile che lo stesso Einstein non avesse coscienza della “diabolicità” della sua creazione: la relatività, in fin dei conti, fu produzione istintuale, risultato cioè di un istinto di razza. Cosa che ovviamente non scagionava gli Ebrei dalla colpa di aver portato all’estremo un processo di matematizzazione forse cominciato prima di loro. Per difendersi dai nefasti influssi della relatività occorreva riappropriarsi della libertà dello spirito, ossia dei principi e degli ideali tipici delle civiltà ariane antiche. Solo così si sarebbe potuto formare un sapere organico atto non a perdersi nei particolari, nelle astrazioni schematiche e nei numeri, ma a tener conto del rapporto con le qualità, le forze viventi e i loro significati metafisici.

Gli ariani tedeschi non trassero giovamento dalla campagna italiana contro la relatività, né essa riceve menzione nella corrispondenza da me analizzata tra gli ‘scienziati nordici’ dell’epoca. Nel 1940 vi fu per questi ultimi la prima clamorosa sconfitta nazionale¹⁰⁵⁷. Nell’estate di

¹⁰⁵³ *Ibidem*, p. 504. Corsivo è nell’originale.

¹⁰⁵⁴ *Ibidem*.

¹⁰⁵⁵ *Ibidem*. Virgolette nell’originale.

¹⁰⁵⁶ *Ibidem*, pp. 507-508. Corsivo nell’originale.

¹⁰⁵⁷ Cfr. Beyerchen, *Scientists under Hitler*, pp. 178-198.

quell'anno, il fisico sperimentalista Wolfgang K. E. Finkelburg (1905-1967), tesserato dell'*NSDAP* dal 1939, ricevette dal Rettore dell'Università di Darmstadt la proposta di diventare dirigente della locale Lega dei Docenti. Per quella funzione, il Rettore desiderava qualcuno da eleggere per motivi professionali, non politici. Finkelburg, che faceva proprio al caso, accettò la nomina a patto di poter utilizzare la nuova posizione per mettere a tacere i 'fisici ariani'. Grazie alla carica assunta, egli poté organizzare un confronto pubblico da tenersi il 15 novembre successivo a Monaco, presso una sede del Partito. Il dibattito passò alla storia come *Münchener Religionsgespräch*¹⁰⁵⁸ e vide opposti due schieramenti:

- I non-ariani, tra i quali Carl von Weizsäcker, delfino di Heisenberg, il fisico teorico Otto Scherzer (1909-1982), pupillo di Sommerfeld, Heckmann, il fisico Jakob Joos (1894-1959) e il fisico sperimentale Hans Kopfermann (1895-1863).
- Gli ariani, tra i quali Bühl, Thüring, Müller, il fisico sperimentale Rudolf K. Tomaschek (1895-1966), Ludwig Wesch, Harald Volkmann.

Moderatore della disputa fu il medico Gustav Borger (1899-1989), assistito dai fisici, consiglieri dal Partito ma presenti in qualità di supervisor di partito, Herbert A. Stuart (1899-1974), Direttore del Dipartimento di Fisica Sperimentale presso la *Technische Hochschule* di Dresda, e Johannes Malsch (1902-1956). Nonostante gli ariani si aspettassero di avere gli arbitri dalla loro parte, questi ultimi si mantennero imparziali. Durante la controversia, il gruppo di Thüring cercò di spostare la discussione sul piano ideologico, attaccando la fazione opposta perché sosteneva 'dottrine giudaiche'. Stando a Beyerchen, Tomaschek fu l'unico 'ariano' in grado di sostenere una disputa fisica autentica. Müller e Thüring abbandonarono prima della fine e sembra che Borger sia rimasto talmente inorridito dall'ignoranza scientifica di alcuni 'scienziati ariani', da vedersi costretto a far loro lezione¹⁰⁵⁹. Non ci fu partita: fu una vittoria politica, oltre che scientifica, per i non-ariani. Tutti i presenti dovettero sottoscrivere cinque punti: la fisica teorica era parte integrante della scienza; le predizioni della relatività speciale erano scientifiche, non mere speculazioni, sebbene quelle della relatività generale in materia cosmologica necessitassero di ulteriori verifiche; la rappresentazione quadridimensionale dei fenomeni costituiva un utile strumento matematico; la teoria della relatività non aveva nulla a che vedere con il relativismo; la meccanica quantistica rappresentava per il momento l'unico mezzo per la comprensione quantitativa dei processi atomici, sebbene fosse richiesta una maggior comprensione dell'atomo in sé. Questa la descrizione dell'accordo di Monaco secondo Heisenberg:

1. Die theoretische Physik mit allen mathematischen Hilfsmitteln ist ein notwendiger Bestandteil der Gesamtphysik.
2. Die in der speziellen Relativitätstheorie zusammengefaßten Tatsachen gehören zum festen Bestand der Physik. Die Sicherheit der Anwendung der allgemeinen Relativitätstheorie in kosmischen Verhältnissen ist jedoch nicht so groß, daß eine weitere Nachprüfung unnötig wäre.
3. Die vierdimensionale Darstellung von Naturvorgängen ist ein brauchbares mathematisches Hilfsmittel; sie bedeutet aber nicht die Einführung einer neuen Raum- und Zeitanschauung.
4. Jede Verknüpfung der Relativitätstheorie mit einem allgemeinen Relativismus wird abgelehnt.
5. Die Quanten- und Wellenmechanik ist da einzige z. Zt. bekannte Hilfsmittel zur quantitativen Erfassung der Atomvorgänge. Es ist erwünscht, über den Formalismus und seine Deutungsvorschriften hinaus zu einem tieferen Verständnis der Atome vorzudringen¹⁰⁶⁰.

Non c'è motivo, recita dunque il secondo punto, di revocare per intero la cosmologia relativistica. Quanto al fatto che fossero necessarie nuove osservazioni in tale ambito, la constatazione si trovava in accordo con quanto sostenuto dalla maggioranza degli astronomi a livello internazionale, dall'Europa agli Stati Uniti sino all'Unione Sovietica. I 'fisici ariani' uscirono da Monaco distrutti: Bühl non pubblicò mai più contributi scientifico-ideologici, Tomaschek si mantenne fedele ai

¹⁰⁵⁸ Cfr. Otto Scherzer, *Physik im totalitären Staat*, in *Deutsches Geistesleben und Nationalsozialismus*, hrsg. von Rainer Wunderlich, Tübingen, Verlag Hermann Leins, pp. 47-58.

¹⁰⁵⁹ Beyerchen, *Scientists under Hitler*, p. 178.

¹⁰⁶⁰ Heisenberg, *Deutsche und Jüdische Physik*, p. 13.

cinque punti e si sganciò dagli “estremisti” Thüring e Müller¹⁰⁶¹. Anche questi ultimi, pensava Finkelburg, dovevano essere (scientificamente) neutralizzati. Sarebbe bastato attendere il 1942. Nonostante le ricerche, nell’archivio thüringiano di Costanza non sono stato in grado di trovare alcun commento al *Religionsgespräch*. All’inizio degli anni Quaranta era ormai chiaro che se proprio il regime avesse dovuto scegliere, esso avrebbe parteggiato per i non-ariani, tra i quali v’era Heisenberg, leader del gruppo che lavorava al progetto nucleare tedesco. Perseguire fisici di questo calibro avrebbe potuto comportare un *handicap* strategico-militare fatale per il Terzo Reich, alle prese con la guerra. Nel febbraio del 1941 sbarcò a Tripoli il corpo di spedizione *Afrikakorps*, comandato da Erwin J. E. Rommel (1891-1944). A marzo le forze tedesche occuparono Jugoslavia e Grecia, costringendo l’esercito britannico alla ritirata. Il 22 giugno ebbe inizio l’invasione dell’Unione Sovietica. Con l’attacco giapponese a Pearl Harbour del 7 dicembre, gli Stati Uniti entrarono in guerra, una guerra adesso davvero mondiale.

Gli ‘scienziati ariani’ superstiti si riorganizzarono già nel 1941. Parlando all’Università di Monaco nello stesso anno¹⁰⁶², Müller fece osservare che solo gli ammalati di liberalismo erano potuti giungere alla conclusione che nella scienza la differenza razziale non contasse. Il mondo sembrava ormai essersi dato al dogmatismo, come dimostrava il fatto che la relatività, quel *bluff* giudaico planetario¹⁰⁶³, era ancora viva e vegeta. Bisognava tornare alla fisica classica e smontare la propaganda pro-relatività, senza la quale nessuno scienziato serio avrebbe potuto mai accettare quella tendenza che aveva ridotto la fisica a matematica pura. Si stava vivendo un importante momento di lotta, non solo sul piano politico-militare, ma anche culturale. Occorreva schierarsi, l’indifferenza non era un’opzione possibile: «Schon jetzt, mitten im Zusammenbruch der kapitalistischen jüdisch-englischen Welt müssen wir gerüstet sein zu dem anderen Kampf um die vollständige und restlose Einsetzung des deutschen Geistes in Wissenschaft und Kultur, der auf vielen Gebieten noch kaum begonnen hat, sich aus der jahrzehntelangen Überfremdung herauszulösen. Wir dürfen dabei nicht bloß abwarten (...)»¹⁰⁶⁴. Stark, presente a Monaco, non trovò niente di meglio da dire se non che il tempo dei ‘dogmatici’ stava ormai volgendo al termine: «Die judengeistigen Dogmatiker mögen wissen, daß ihre Zeit in Deutschland vorbei ist; für sie ist kein Platz mehr in der deutschen Physik»¹⁰⁶⁵.

Il 15 maggio, Mohorovičić scrisse a Dingler per informarlo della ristrutturazione scientifica in Jugoslavia dopo l’arrivo delle truppe tedesche. Le università e le scuole superiori erano state riorganizzate sotto l’egida di una commissione appositamente nominata. A capo del settore filosofico – lamentò Mohorovičić – era stato nominato tale Stanko Hondl, un fisico sperimentale sconosciuto ma ostinato relativista avverso agli anti-relativisti tedeschi:

Es wird der ganze Staat neuorganisiert. Für die Neuorganisation aller Hochschulen ist eine Kommission ernannt worden und als Vertreter der philosophischen Fakultät wurde Dr. Stanko Hondl, Professor der Experimentalphysik, aufgestellt. Leider ist Prof. Hondl ein verbissener Relativist und ein Anhänger der jüdischen Richtung in der Physik, welcher bei einer Sitzung des Universitäts-Senate alle deutschen Physiker (besonders Herrn Prof. Gehrcke), welche als Gegner der Einsteinschen Relativitätstheorien bekannt waren, öffentlich verspottet hatte. Sonst hat Prof. Hondl nie mit den deutschen Gelehrten mitgearbeitet oder in irgendwelchen Beziehungen gestanden und sein Name ist in der physikalischen Literatur vollkommen unbekannt. Da aus diesem Gründen Prof. Hondl mein grösster Gegner war, brauche ich nicht separat zu betonen¹⁰⁶⁶.

¹⁰⁶¹ Beyerchen, *Scientists under Hitler*, p. 179.

¹⁰⁶² Wilhelm C. G. Müller, *Grundsätzliches zur Eröffnung des Kolloquiums für theoretische Physik an der Universität München*, in *Jüdische und deutsche Physik, Vorträge zur Eröffnung des Kolloquiums für theoretische Physik an der Universität München*, hrsg. von Wilhelm C. G. Müller, Leipzig, Helingsche Verlagsanstalt, 1941, pp. 5-20.

¹⁰⁶³ «Wie wäre es sonst möglich, daß die Einsteinsche Lehre, dieser große jüdische Weltbluff, der dem deutsche Volke in den Tagen seiner größten Schmach als die erlösende Weltformel präsentiert wurde, heute noch als ernst zu nehmende Grundlage der Physik zugelassen wird!». *Ibidem*, p. 11.

¹⁰⁶⁴ *Ibidem*, p. 19.

¹⁰⁶⁵ *Ibidem*, p. 56.

¹⁰⁶⁶ Stjepan Mohorovičić, Brief an Hugo Dingler (15. Mai 1941), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*. Sottolineatura nell’originale.

Una congiura: non solo la ‘fisica ariana’ non godeva del sostegno del governo nel cuore del *Reich*, ma nemmeno nei Paesi divenuti parte integrante dello stesso. Mohorovičić espresse il suo disappunto per la nuova situazione – «Es sind deshalb für mein weiteres Fortkommen schwache Aussichten vorhanden»¹⁰⁶⁷ – chiedendo a Dingler, in nome della solidarietà ariana, consigli sul da farsi per la formazione della nuova generazione di studenti: «Deshalb bitte ich Sie, verehrter Herr Kollege, da Ihnen mein Kampf gegen Juden (...) wohlbekannt ist, um den Rat, was hier zu machen wäre, da hier die Erziehung neuen Generation in Frage sich befindet»¹⁰⁶⁸. Dingler non rimase con le mani in mano, dato che già a luglio lanciò un attacco contro la ‘scienza ammalata’¹⁰⁶⁹. La scienza seguiva delle regole metodiche precise e per questa ragione doveva riportare come ‘scientifico’ quanto conosciuto con metodo sicuro. Al di là del limite delle possibilità della ricerca, in ogni epoca rimaneva sempre qualcosa di incerto, ma persino l’incertezza si presentava come tale sulla base di considerazioni metodiche. La scienza si “ammalava” allorché rinunciava ad operare secondo il metodo: il Circolo di Vienna – gruppo di ricerca che Moritz Schlick (1882-1936), assassinato a Vienna da uno studente fanatico nel 1936, aveva fondato nel 1922 – rappresentava l’esempio più significativo di scienziati che operavano nell’incertezza totale. La politica del Circolo, proseguì Dingler, era semplice: poiché in taluni ambiti della ricerca scientifica è effettivamente presente un grado di incertezza, allora tutto è incerto. Ebbene, la scienza non potrebbe in realtà nemmeno esistere se non vi fossero principi certi ai quali fare affidamento. Dingler ricordò di aver dimostrato nelle sue opere che gli strumenti di misurazione tecnico-scientifica erano tutti regolati e costruiti sui principi della geometria euclidea e della meccanica newtoniana, dimostrazione che invalidava l’asserzione secondo la quale non era possibile decidere quale fosse il tipo di geometria e di meccanica rispecchiante la realtà empirica. La scienza coeva, tuttavia, preferiva fare a meno di queste considerazioni: dopo aver riscontrato un dato provvisoriamente inesplicabile, il fisico moderno riteneva opportuno adottare un sistema geometrico-meccanico completamente diverso da quello precedente, che lo aveva però condotto ai risultati sperimentali raggiunti fino a quel momento. Dingler era dell’avviso che ormai si fosse creato un iato incolmabile tra tecnica e matematica. Solo in virtù di tale abisso concezioni cosmologiche come quelle di Einstein avevano potuto far colpo sugli scienziati: «Aus dieser unheilvollen Kluft, die sich so zwischen der formenden Technik und der mathematischen Schreibtischtheorie gebildet hat, kommen dann jene sensationellen Weltbilder heraus, wie sie Einstein und andere aufgestellt haben, wo plötzlich das Weltall krumm, die Zeit ungleichförmig ist und wo Masse und Energie sich verwandelt und umgekehrt, und die mechanischen Gesetze nicht mehr gelten»¹⁰⁷⁰. Perso il matematico ogni contatto con la tecnica – cioè con la realtà empirica e con le unità di misura reali – divenne possibile costruire castelli in aria:

Dort kann man mit mathematischen Formeln, die sehr geduldig sind, natürlich die phantastischsten Märchenschlösser aufbauen. Nur haben diese mit der Wirklichkeit nichts mehr zu tun. Diese moderne mathematische Weltbildertheorie ist also kranke Wissenschaft in typischem Sinn, weil sie die feste Methode der grundlegenden physikalischen Handlungen außer acht läßt und so für ihre Verfahren überhaupt keine feste Methode der Fundierung mehr besitzt (...) große Teile der Entwicklung, die sich als die „Moderne theoretische Physik“ bezeichnet, auf diesen Wegen wandelt¹⁰⁷¹.

Un tipo di scienza, quella ammalata, particolarmente confacente allo ‘spirito ebraico’. Ogni proposta pseudoscientifica proveniente da autori ebrei poteva ottenere credito solo in virtù della propaganda. Gli Ebrei praticavano la scienza quasi seguendo una procedura parlamentare: «Nicht Sicherheit und volle Begründung waren hier die Leitsterne der Wissenschaft, sondern das erschien als richtig, bei dem es gelang, durch allerhand wirksame Propagandamittel einer möglichst großen

¹⁰⁶⁷ *Ibidem*.

¹⁰⁶⁸ *Ibidem*.

¹⁰⁶⁹ Hugo A. E. H. Dingler, *Kranke Wissenschaft*, «Deutsche Technik. Die technopolitische Zeitschrift», 9 (1941), pp. 327-329.

¹⁰⁷⁰ *Ibidem*, p. 327.

¹⁰⁷¹ *Ibidem*. Virgolette nell’originale.

Zahl von Menschen eine Scheinüberzeugung davon beizubringen. Also eine Art von parlamentarischem Verfahren»¹⁰⁷². La relatività costituiva l'esempio più celebre di questa scienza "parlamentare", ricca com'era di postulati privi di sostegno empirico. Intere biblioteche furono dedicate ai fantasmi (*Phantomen*) di Einstein ed era logico che ciò accadesse: laddove si perdono i fondamenti della scienza sicura, infatti, viene meno ogni criterio utile a distinguere la scienza 'sana' da quella 'ammalata'. Occorre ristabilire il legame della scienza con la tecnica e con la realtà ma, soprattutto, rendersi conto della lotta spirituale scientifica. L'Arianesimo doveva riaffermarsi nelle scienze così come aveva fatto in politica: «Es ist hohe Zeit, daß das arische Denken sich wieder auf sich selbst besinnt. So herrliche und einzigartige Erfolge diese Besinnung im Politischen schon errungen hat, so notwendig ist es, sie nun auch auf die Wissenschaft auszudehnen»¹⁰⁷³.

Il 17 luglio, Thüring venne richiamato alla "realtà empirica" dai bombardamenti alleati su Aquisgrana, ai quali assisté direttamente. Scrivendo a Dingler, egli descrive scene di morte e devastazione¹⁰⁷⁴. Thüring approfittò della lettera per chiedere a Dingler di recarsi a Vienna, in autunno, per tenere un ciclo di lezioni filosofiche nella speranza di convertire qualche fisico alla causa ariana – «Vielleicht könnte man da endlich einen Physiker für die Sache gewinnen. Vielleicht!»¹⁰⁷⁵. Il mese successivo, Thüring scrisse a Wilhelm Führer denunciando l'opposizione a che Dingler ottenesse una cattedra presso l'Università di Strasburgo. Il paradosso era che gli avversari di Dingler desideravano farsi passare per anti-relativisti: «Noch dazu unter der Maske des Anti-Einsteinismus! Dabei hat diese selbe Fakultät und derselbe Dekan den neben Heisenberg aktivisten Einstein-Propagandisten v. Weizsäcker auf die Liste Strassburgs gesetzt! Welch eine innere Unaufrichtigkeit! Mann kann sich nur mit bitterem Lächeln von solcher Haltung abwenden. Den Schaden wird niemand anders zu tragen haben als die deutsche Wissenschaft»¹⁰⁷⁶. L'opera anti-giudaica più dettagliata di Thüring venne pubblicata nel 1941 con il titolo *Albert Einsteins Umsturzversuch der Physik und seine inneren Möglichkeiten und Ursachen*¹⁰⁷⁷. L'Autore ribadì che gli Ebrei avevano approfittato della crisi scientifica di inizio Novecento: confusione, stallo, passività, assenza di osservazioni decisive. La scienza attendeva qualcuno che ne risollevasse le sorti, ma arrivò Einstein. Con il senno di poi, Thüring afferma che il precipitare degli eventi socio-politici della prima parte del Novecento permise almeno il risveglio dell'Arianesimo; allo stesso modo, se la strada per risollevare la scienza doveva passare attraverso il totale sfacelo di quest'ultima, Einstein fu l'individuo che la realizzò, mandando in confusione gli individui migliori e guadagnandosi l'aureola di scienziato infallibile, dopo aver sfruttato tutte le potenzialità delle scienze naturali traendone ogni conclusione possibile. Il padre della relatività ridusse la Natura ad un insieme di equazioni, separò la teoria dall'esperienza, escluse lo sperimentatore dalla descrizione dei fenomeni perché a suo dire non esisteva alcun osservatore privilegiato. Egli reclamò sul piano scientifico quel principio di uguaglianza dei molteplici punti di vista che corrispondeva alla richiesta giudaico-marxista di eguaglianza e libertà sul piano politico. Tramite i suoi postulati, la relatività operò un passaggio arbitrario dall'essere al 'dover essere': le asserzioni relativistiche dovevano essere accettate come dimostrate empiricamente. Gehrcke comprese che Einstein ingannò gli scienziati sfruttando la tattica della multidisciplinarietà, rispondendo alle obiezioni dei fisici con argomenti filosofici e matematici, che i fisici non capivano, e usando ragionamenti fisici e matematici contro le argomentazioni filosofiche. La trasposizione dall'essere al dover essere venne realizzata mediante la costruzione di dogmi – «Es ist in diesem Sinne sein spezifisches Werk, ein Dogma erstmalig in die Naturwissenschaft eingeführt und zu einem dominierenden Bestandteil

¹⁰⁷² *Ibidem*, p. 328.

¹⁰⁷³ *Ibidem*, p. 329.

¹⁰⁷⁴ Bruno J. Thüring, Brief an Hugo Dingler (17. Juli 1941), *Uller, Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹⁰⁷⁵ *Ibidem*.

¹⁰⁷⁶ Bruno J. Thüring, Brief an Wilhelm Führer (18. August 1941), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹⁰⁷⁷ Bruno J. Thüring, *Albert Einsteins Umsturzversuch der Physik und seine inneren Möglichkeiten und Ursachen*, Berlin, Dr. Georg Lüttke Verlag, 1941.

derselben zu machen versucht zu haben»¹⁰⁷⁸. La relatività assunse la metodologia del *Talmud*. Precisando quanto accennato in un contributo precedente, Thüring spiegò che per gli Ebrei accanto alla *Torah* vi sono gli *halakhot*, insegnamenti morali espressi oralmente che sarebbero impliciti nella *Torah*. I rabbini elaborano un *midrash*, un'interpretazione con la quale si intende dimostrare come gli *halakhot*, già aprioristicamente accettati, siano contenuti nella Bibbia. Ecco, dunque, il rovesciamento del rapporto di causalità: l'effetto viene posto come causa e viceversa. Si trasponga la psicologia talmudica al metodo operativo della 'scienza giudaica': la Natura, il complesso dei suoi fenomeni e delle sue leggi rappresentano la *Torah* e le parole in essa contenute; principi e postulati sono gli *halakhot*, concepiti quali precetti scientifici vincolanti da trasmettere. Per dimostrarne l'esattezza occorre mostrarne il legame con la Natura (*Torah*). È a questo punto che si elabora un *midrash* atto a connettere i postulati (*halakhot*) ai fenomeni naturali (le parole della *Torah*): i *midrashim* della relatività – gli esperimenti mentali – sono le “potenzialità del pensiero” alle quali l'adepto della relatività deve attenersi. Secondo Thüring, la relatività non era che l'applicazione della metodologia del *midrash*; accettarla o meno era perciò soltanto questione di volontà soggettiva, non opzione scientificamente motivata: «Die Relativitätstheorie ist in ihrem Kerne (...) eine Denkmethode, welche ihrer inneren Herkunft und Struktur noch mit dem talmudischen Midrasch identisch ist. Sie anzuwenden oder abzulehnen ist für der einzelnen Sache des freien Willens, und niemand kann durch irgendwelche physikalische „Erfahrungen“ zu einem von beiden gezwungen werden»¹⁰⁷⁹. Concretamente: stabiliti i nuovi *midrashim* su spazio, tempo e velocità, servivano affermazioni sensazionalistiche – passate come “prove” – a favore della teoria. Quali dimostrazioni del *midrash* si rievocarono i fenomeni posti a suo stesso fondamento: contrazione delle lunghezze, dilatazione dei tempi, critica alla nozione di simultaneità degli eventi, massa dipendente dalla velocità, paradosso dei gemelli. Alcune “prove” riguardavano la cosmologia. Tra queste, la curvatura dello spazio-tempo, la finitezza e l'espansione dell'Universo:

Ja, der weite Weltenraum hat darnach noch viel faszinierendere Eigenschaften: *Er dehnt sich aus*, so daß die Welt von Minute zu Minute größer wird; der Raum ist also nicht unendlich, sondern endlich. Auch dies sind natürlich alles Übersetzungen eines aus formal mathematischen Symbolen bestehenden Midrasch in anschauliche Begriffe, die ihm an sich fremd sind. An seinem einen Ende stehen wieder die beiden relativistischen Willenspostulaten, am anderen Ende wieder einige ausgewählte, vorher bekannte astronomische Beobachtungen (Verschiebung des Merkurperihels, Rotverschiebung der Spiralnebel-Spektrallinien), welche dem Nichteingeweihten die Bewiesenheit der Theorie vortäuschen¹⁰⁸⁰.

Tutte traduzioni di *midrashim* composti da simbolismi matematici per sostenere i quali si erano arbitrariamente sfruttati fenomeni astronomici come la precessione del perielio mercuriano e i *redshifts*. Assurdità di questo calibro sarebbero crollate immediatamente se non fosse stato per il sostegno politico fornito alla relatività, sostegno comprovato da molteplici fatti:

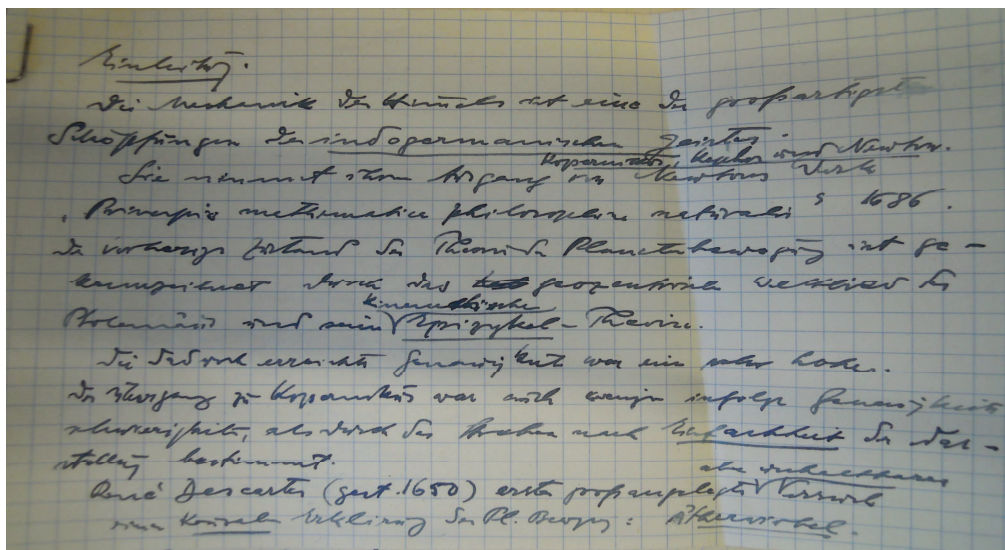
- il Ministero della Scienza conservava nei suoi archivi una voluminosa opera sulla relatività: perché un testo su una teoria scientifica presso una sede ministeriale?
- Lo Stato finanziò Einstein, mettendo a sua disposizione, nel 1919, 150.000 marchi.
- Einstein fu più volte oggetto di discussione all'interno dell'Assemblea Legislativa di Prussia.
- Innumerevoli appelli pubblici per donazioni a favore di Einstein e costruzione della Torre Einstein, data in gestione a Freundlich, grande sostenitore della relatività.
- Einstein venne venerato ovunque: Spagna, Giappone, Stati Uniti. Quando egli si recò a New York nel 1931, la stampa giudaica diede il massimo, tanto che molti desiderarono baciare mani e vesti del padre della relatività.

¹⁰⁷⁸ *Ibidem*, p. 37.

¹⁰⁷⁹ *Ibidem*, p. 42. Virgolette nell'originale.

¹⁰⁸⁰ *Ibidem*, pp. 46-47. Corsivo nell'originale.

Non tutti accettarono però che Einstein fosse divenuto una «kosmische Berühmtheit»¹⁰⁸¹. Per difendersi dalle critiche dei suoi avversari, questi adottò un trucco ebraico tipico: il vittimismo. Gli anti-relativisti rifiutavano la relatività solo perché Einstein era ebreo: ciò proclamando, egli fu sempre in grado di scansare le obiezioni scientifiche oggettive ponendo la disputa sul piano personale. Lo stratagemma ebbe tanto successo, che chiunque si fosse ribellato alla relatività sarebbe stato tacciato di antisemitismo. Come Stark, anche Thüring era convinto che alla fine la verità avrebbe trionfato: «Der Tag ist nicht fern, wo die Ära Einstein als eine der seltsamsten und traurigsten Verirrungen des Menschengesistes klar vor aller Augen stehen wird»¹⁰⁸². Nell'archivio di Costanza ho rinvenuto una sola traccia nella quale lo scienziato menziona l'opera in questione. Negli appunti per un corso di astronomia da tenersi a Vienna nel primo trimestre del 1941, Thüring annota l'opportunità di menzionare alcune pagine dell'introduzione di *Albert Einsteins Umsturzversuch der Physik*¹⁰⁸³. Un riferimento all'«arianità» della storia dell'astronomia si trova in un'annotazione per il corso di meccanica celeste del semestre invernale 1941-1942: «Die Mechanik des Himmels ist eine der großartigsten Schöpfungen der indogermanischen Geistes»¹⁰⁸⁴.



Appunto di Thüring sulla meccanica celeste come una delle più grandi creazioni dello 'spirito indogermanico'.
Fonte: Sammlung Bruno J. Thüring.

Nel 1941, Alfred Holl pubblicò una monografia nella quale l'Universo venne concepito come un organismo che mediante un'evoluzione inarrestabile esprime le sue potenzialità¹⁰⁸⁵. La materia era eterna e il *redshift* poteva ascrivere alla perdita di energia della luce durante il viaggio siderale, energia che non era destinata a perdersi, ma ad assumere una nuova forma materiale. L'alternativa consisteva nell'ammettere un «explodierenden Universum»¹⁰⁸⁶ e una conseguente dilatazione, ma al prezzo di non saper indicare la forza in grado di provocare il movimento delle galassie in uno spazio dominato dalla gravità. A dirimere la controversia sul *redshift* si sarebbero dovute chiamare in causa le osservazioni, non i calcoli compiuti sulla base di modelli cosmologici infondati. Neanche l'ipotesi della morte termica del Mondo reggeva, e ciò per numerose ragioni, a partire dall'universalizzazione dell'entropia. Estendendo la legge entropica all'Universo intero,

¹⁰⁸¹ *Ibidem*, p. 55.

¹⁰⁸² *Ibidem*, p. 65. Corsivo nell'originale.

¹⁰⁸³ Bruno J. Thüring, *Vorlesung über „Allgemeine Grundlagen und Methoden der Astronomie“*. In Brickform „Fundamente der Astronomie“. Wien 1. Trimester 1941, Sammlung Bruno J. Thüring, cfr. f. 58.

¹⁰⁸⁴ Bruno J. Thüring, *Vorlesung Manuskript. Einführung in die Himmelsmechanik. WS 1941/42, Sammlung Bruno J. Thüring*, f. 1. Sottolineatura nell'originale.

¹⁰⁸⁵ Alfred Holl, *Naturgeschichte des Weltalls. Eine volkstümliche Kosmogonie*, Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung, 1941.

¹⁰⁸⁶ *Ibidem*, p. 69.

molti derivavano un argomento per “provare” l’età finita del Cosmo: dato che l’equilibrio termico finale non era ancora stato raggiunto, il Mondo non poteva essere eterno; lo fosse stato, infatti, esso si sarebbe spento da tempo infinito. Rendersi conto dell’inarrestabile ciclo della materia-energia smentiva sia detta conclusione, sia la tesi di un Universo in espansione e della sua età finita: «Alles Geschehen ist Kreislauf: Materie – Strahlung – Materie usw. Und die Welt ist in der Tat ein Perpetuum mobile; weder ein Anfang ist zu erkennen, noch ist ein Ende abzusehen»¹⁰⁸⁷.

Giunse il 1942. All’inizio dell’anno, le truppe italo-tedesche in Africa marciavano verso Alessandria d’Egitto, distante ormai soltanto un centinaio di chilometri. L’avanzata dell’Asse si bloccò ad El-Alamein, dove a ottobre la controffensiva britannica riuscì a sfondare. A novembre, reparti anglo-americani sbarcarono in Marocco e in Algeria, stringendo a tenaglia i reparti italiani e tedeschi. A Stalingrado, sul fronte orientale, l’esercito sovietico iniziò il contrattacco che, lentamente, lo avrebbe condotto nel cuore di Berlino. In Francia, intanto, la *Wehrmacht* occupò la zona gestita dal governo collaborazionista di Vichy.

In quell’anno, Heckmann pubblicò *Theorien der Kosmologie*¹⁰⁸⁸, trattazione dettagliata sui modelli cosmologici coevi. Tra questi, uno prevedeva che l’Universo ‘infinito’ fosse nato da una singolarità esplosiva, soluzione che lasciava ampio spazio alla speculazione, perché ammetteva una densità primordiale estremamente elevata in un’epoca non infinitamente distante: «Als Beginn würde die Singularität eine katastrophale Explosion, als Ende einen ebenso katastrophalen Zusammenbruch der unendlichen Welt bedeuten (...) Doch bleiben der kosmogonischen Spekulation große Möglichkeiten, weil bei der Übertragung unseres Modells auf die wirkliche Welt (...) eine verhältnismäßig hohe Dichte der Weltmaterie vor endlicher Zeit anzunehmen ist»¹⁰⁸⁹. L’astronomo fece notare che introducendo una costante cosmologica di valore adeguato si poteva eliminare la singolarità. Nella parte finale dell’opera, Heckmann si chiese fino a che punto fosse giustificabile la relazione tra cosmologia teorica e *redshift* empirico inteso come manifestazione della fuga delle galassie. La discriminante decisiva consisteva nel tipo di approccio alla cosmologia: qualora si fosse accettato il modello dinamico come spiegazione ipotetica delle osservazioni, nessun problema; le difficoltà sorgevano se si fosse preteso un accordo perfetto tra teoria e osservazione, a partire dal calcolo del raggio di curvatura cosmica desunto dalla luminosità e dalla conta delle nebulose più deboli. Quand’anche si accettasse l’interpretazione Doppler-Fizeau del *redshift*, ammonì Heckmann, non sarebbe possibile eliminare del tutto la diffidenza nei confronti delle estrapolazioni cosmologiche all’infinito. A parte queste riserve, nessuno vietava di supporre che la regione osservabile dell’Universo dovesse il proprio dinamismo all’esplosione di una massa avvenuta tra 10^9 e 10^{10} anni fa. Dichiarare i modelli cosmologici omogenei come confortati dalle osservazioni non implicava che essi fossero indispensabili per la comprensione teorico-meccanica delle proprietà e delle condizioni dei dintorni cosmici della Via Lattea, sebbene detti modelli fossero comunque utili e sufficienti a tale analisi. Del resto, dal punto di vista cinematico quel continuo con cui la mente era solita rappresentarsi la materia, semplificando le cose, non poteva in sé far altro che ruotare, espandersi, dividersi. Sulla base di queste considerazioni, niente impediva di ritenere l’espansione come un fenomeno locale: «Dann haben wir uns zu besinnen, daß das Kontinuum, als welches wir die Materie vereinfachend behandelten, ja kinematisch nichts anderes als (...) sich drehen, dehnen und scheren kann. Und das ganze Phänomen, das so groß „Expansion der Welt“ genannt wurde, ist dann nur eine lokale Dilatation in einem beschränkten Gebiet»¹⁰⁹⁰. Se si desiderava condurre ricerche teoriche sulle regioni confinanti con la Via Lattea, era inevitabile ricorrere a determinati assunti. In conclusione, le estrapolazioni cosmologiche non verificabili tramite le osservazioni potevano fungere, al massimo, da ipotesi utili:

¹⁰⁸⁷ *Ibidem*, p. 72.

¹⁰⁸⁸ Otto H. L. Heckmann, *Theorien der Kosmologie*, Berlin, Springer-Verlag, 1942.

¹⁰⁸⁹ *Ibidem*, p. 19.

¹⁰⁹⁰ *Ibidem*, p. 101. Virgolette nell’originale.

(...) kann man und soll die extrapolierenden Annahmen als an der Beobachtung letztlich nicht kontrollierbar, nie für Bilder der Wirklichkeit halten: Innerhalb des Spielraums unserer theoretischen Grundlagen sind sie denkbar und „möglich“. Auf ihre „Wahrheit“, d. h. auf ihre Übereinstimmung mit der Wirklichkeit, sind sie nicht prüfbar. Aber das konsequente Durchdenken eines Problems kann in den Naturwissenschaften auch dann noch sinnvoll sein, wenn die Erfahrung immer weniger und zuletzt gar nicht mehr führen und mahnen kann¹⁰⁹¹.

Secondo Duerbeck¹⁰⁹², *Theorien der Kosmologie* presenterebbe caratteristiche che la renderebbero sospetta di anti-einsteinismo: il nome di Einstein, la relatività e la gravità einsteiniana vengono citati nel testo – una sezione dell’opera è dedicata all’analisi della relatività generale – ma la bibliografia finale è priva di qualsiasi riferimento a contributi einsteiniani. Nel dopoguerra, Heckmann si difese dall’accusa affermando che la seconda parte del libro costituiva l’unica trattazione favorevole alla gravità relativistica edita in Germania nel periodo 1933-1945. *Theorien der Kosmologie*, affermò l’astronomo, fu il prodotto di un lungo lavoro. Inizialmente stampato in 800 copie – non v’era carta sufficiente per un numero maggiore – gli esemplari vennero esauriti in poche settimane. Heckmann dovette interromperne la stesura più volte. Una delle interruzioni fu dovuta alla perdita del manoscritto originario, ormai completato per due terzi. Per ritrovarlo, l’editrice berlinese Springer gli consigliò di rivolgersi ad un chiaroveggente, ma non si dovette giungere a tanto, dato che il testo venne poi rinvenuto in una pila di appunti. Stando a Heckmann, fu per ragioni “strategiche” che egli scelse di posizionare l’analisi della cosmologia einsteiniana tra quella di Newton e quella cinematica; lì posizionata, infatti, essa avrebbe dato meno nell’occhio al censore del libro:

In dem Buch findet sich im Mittelabschnitt die einzige positive Darstellung der Einsteinschen Gravitationstheorie, die in unserem Lande in der Zeit zwischen 1933 und 1945 erschienen ist. Da das Buch sicher durch die Zensur gegangen ist (...) so ist zu vermuten, daß die Einbettung der Einsteinschen Kosmologie zwischen die Newtonsche und die sogenannte kinematische (...) die „Tragbarkeit“ der relativistischen Theorie deutlich gemacht hat. Ich weiß darüber aber nichts Genaueres. Sicher ist nur, daß die unverantwortliche Darauflosschimpfen um die Mitte des Krieges schon nicht mehr üblich war¹⁰⁹³.

Polemiche a parte, *Theorien der Kosmologie* ricevette una recensione favorevole da parte di Lemaître, secondo il quale l’opera «rendra le plus grand service (...) et, si elle en exagère peut-être certaines tendances, cela ne fera sans doute que la rendre plus représentative des travaux qu’elle analyse»¹⁰⁹⁴. Ma per un Heckmann che ammetteva la possibilità teorica dell’espansione, c’era un Thüring che reclamava l’incertezza del vero significato del *redshift*¹⁰⁹⁵.

Ormai non si poteva più attendere: per i fisici non-ariani era giunto il momento di farla finita con la “concorrenza” ariana. L’antefatto che avrebbe portato alla disfatta ‘nordica’ di Seefeld si colloca all’inizio del 1942, quando Carl W. Ramsauer (1879-1955), Presidente della *Deutsche Physikalische Gesellschaft*, scrisse a Rust per denunciare il cattivo stato della ricerca fisica in Germania. Ramsauer fece appello al sentimento patriottico, indicando l’arretratezza della scienza tedesca rispetto a quella dei Paesi nemici, Stati Uniti in testa:

Als Vorsitzender der Deutschen Physikalischen Gesellschaft halte ich es für meine Pflicht, die Befürchtung, die ich für die Zukunft der deutschen Physik als Wissenschaft und Machtfaktor habe, Ihnen vorzulegen (...) Die deutsche Physik hat ihre frühere Vormachtstellung an die amerikanische Physik verloren und ist in Gefahr, immer weiter ins Hintertreffen zu geraten (...) Die Fortschritte der Amerikaner sind außerordentlich groß. Dies beruht nicht allein darauf, daß die Amerikaner weit höhere materielle Mittel einsetzen als wir, sondern mindestens in gleichen Maße darauf, daß es

¹⁰⁹¹ *Ibidem*. Corsivo e virgolette nell’originale.

¹⁰⁹² Cfr. Duerbeck, *German astronomy in the Third Reich*, pp. 407-410.

¹⁰⁹³ Otto H. L. Heckmann, *Sterne, Kosmos, Weltmodelle*, München-Zürich, R. Piper & Co. Verlag, 1976, p. 35.

¹⁰⁹⁴ Georges E. H. J. Lemaître, *Fortschritte der Astronomie, Band II: Heckmann, Otto, Theorien der Kosmologie*, «Ciel et Terre», 60 (1944), p. 140.

¹⁰⁹⁵ «(...) die Doppler-Erklärung der Rotverschiebung [ist] nicht zwingend (...)». Bruno J. Thüring, *Zur Wellenkinematik und zur Aberration und atmosphärischen Dispersion des Lichtes außergalaktisches*, «AN», CCLXXIII (1942), 1, pp. 194-196. *Ibidem*, p. 196.

ihnen gelungen ist, eine zahlenmäßig starke, sorgenfrei und freudig arbeitende junge Forschergeneration heranzuziehen, welche der unsrigen aus der besten Zeit in ihren Einzelleistungen gleichwertig ist und sie durch die Fähigkeit zur Gemeinschaftsarbeit übertrifft (...) ¹⁰⁹⁶.

Tra le ragioni del regresso scientifico tedesco v'era la sottostima della fisica teorica che, fosse stata adeguatamente tutelata, avrebbe potuto fornire importanti risultati sia in campo economico che militare. Ingiustificato, dunque, ritenere i fisici moderni alla stregua di difensori dello 'spirito giudaico':

Der eine Hauptzweig der Physik, die theoretische Physik, wird bei uns immer mehr in den Hintergrund gedrängt (...) Demgegenüber muß festgestellt werden, daß ein Gedeihen der Gesamtphysik ohne ein Gedeihen der theoretischen Physik unmöglich ist, daß im besonderen die moderne theoretische Physik eine ganze Reihe größter positiver Leistungen aufzuweisen hat, welche auch für Wirtschaft und Wehrmacht von wesentlicher Bedeutung werden können, und daß die ganz allgemein erhobenen Vorwürfe gegen die Vertreter der modernen theoretischen Physik als Vorkämpfer jüdischen Geistes ebenso unbewiesen wie unberechtigt sind ¹⁰⁹⁷.

Se si voleva porre rimedio alla situazione, era indispensabile formare la nuova generazione di studiosi all'insegna della fisica moderna. Ramsauer auspicò che partito ariano e non-ariano si confrontassero pubblicamente sotto supervisione di un fisico imparziale e conosciuto: «Die inneren Kämpfe der deutschen Physik müssen beigelegt werden, wenn man eine Gesundung herbeiführen will. Ich schlage vor, daß über diese Gesamtsituation (...) nochmals eine Aussprache zwischen je einigen hervorragenden Vertretern der beiden Parteien unter dem neutralen Vorsitz eines anerkannten Physikers ohne unmittelbare theoretische Interessen (...) stattfindet (...)» ¹⁰⁹⁸. Di qualunque natura, la risoluzione del dibattito sarebbe dovuta essere stavolta definitiva: «Die Sache dürfte aber nicht wieder im Sande verlaufen, sondern müßte zu einer endgültigen Befriedung, nötigenfalls durch einen von Ministerium ausgeübten Zwang, geführt werden» ¹⁰⁹⁹. Il 30 giugno, Führer informò Thüring di un consulto tra fisici avvenuto presso la Lega dei Docenti di Monaco per discutere sulle controversie della fisica tedesca. Alla discussione non erano state volutamente invitate quelle che Führer indica come le forze estreme dei due schieramenti, Thüring da un lato, Heisenberg dall'altro:

Ich möchte Dir als Herausgeber der Zeitschrift für die gesamten Naturwissenschaften von einer Zusammenkunft einer Reihe von Physikern beim Dozentenbund in München berichten. Prof. Schultze hat diese Tagung einberufen, um die Streitigkeiten innerhalb der Physik noch einmal einer Diskussion zu unterziehen. Er hat dabei bewusst die extremen Kräfte der beiden Richtungen innerhalb der deutschen Physik nicht eingeladen, d.h. es fehlte also von einer Seite Thüring, von der andern Seite Heisenberg ¹¹⁰⁰.

Per Führer non si poteva sperare in un intervento risolutivo in materia né da parte dello Stato, né del Ministero per la Scienza: «Es sei jedoch ausgeschlossen, von staatlicher Seite aus auf den wissenschaftlichen Kampf um die Methode und die Grundlagen der Naturwissenschaften in irgendeiner Weise einzuwirken. Es könne also nicht erwartet werden, dass das REM in diesen wissenschaftlichen Kampf in irgendeiner Weise eingriffe» ¹¹⁰¹. Führer si dichiarò pronto a usare la propria autorità per evitare la pubblicazione di attacchi politici personali nelle riviste scientifiche del *Reich*. In cambio, Thüring avrebbe evitato la pubblicazione di attacchi di tal fatta nella «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft». In autunno Borger avrebbe supervisionato un nuovo contraddittorio tra trenta scienziati – astronomi e fisici – per risolvere la controversia in atto,

¹⁰⁹⁶ Carl W. Ramsauer, *Eingabe an Rust*, «Physikalische Blätter», III (1947), 2, pp. 43-44. *Ibidem*, p. 43.

¹⁰⁹⁷ *Ibidem*.

¹⁰⁹⁸ *Ibidem*, p. 44.

¹⁰⁹⁹ *Ibidem*.

¹¹⁰⁰ Wilhelm Führer, Brief an Bruno Thüring (30. Juni 1942), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹⁰¹ *Ibidem*.

al fine di chiarire quali questioni scientifiche avessero eventualmente a che fare con la *Weltanschauung* nazionale e quali no:

Borger wird Ende Oktober ein Lager veranstalten, zu dem etwa 30 Physiker und Astronomen eingeladen werden. Auf diesem Lager wird man mit Tomaschek über das Ätherproblem sprechen, Weizsäcker soll über die Quantmechanik sprechen und Ramsauer wird über den physikalischen Unterricht im Hinblick auf die neue Studien und Prüfungsordnung berichten. Dabei soll versucht werden, die Themen für ein weiteres Lager festzustellen, was weltanschaulichen Fragen und Fragen der Grundlagenforschung gewidmet sein soll¹¹⁰².

Il 10 ottobre, Thüning scrisse a Dingler annunciandogli di essere stato ufficialmente invitato al dibattito, che si sarebbe tenuto a Seefeld (Tirolo) dal primo al 3 novembre successivi: «Die Reichsdozentenführung (Schultze) hat mich für 1.-3. November zu einem „Physikerlager“ nach Seefeld in Tirol eingeladen, wo Tomaschek, Sauter, Weizsäcker und Ramsauer sprechen werden! Im übrigen soll das Lager dem persönlichen Kennenlernen und der wissenschaftlichen Aussprache über Grundlagenfragen dienen»¹¹⁰³.

La disputa di Seefeld si svolse in un clima di massima neutralità da parte del governo, preannunciata dalla dichiarazione di Rosenberg per la quale «it can not be the goal of the party to take sides with one of the two factions in the conflict opinions between the Lenard and Heisenberg orientations in theoretical physics. At all costs, atomic physical research in Germany must be kept from falling behind that performed abroad (...) a settlement between the different orientations in theoretical physics must be left to free professional discussion»¹¹⁰⁴. La relatività trionfò anche in Tirolo. Tra i punti dell'accordo finale, due prevedevano che:

- all'epoca della nascita della relatività il terreno era ormai pronto per il suo avvento. Se non l'avesse proposta Einstein – scrisse Heisenberg – altri l'avrebbero fatto: «Ebenso wäre die Relativitätstheorie zweifellos auch ohne Einstein entstanden; gerade hier kann man im einzelnen zeigen, daß auch andere Gelehrte schon ihr Denken in die gleiche Richtung gelenkt hatten; durch die Arbeiten von Voigt, Lorentz und Poincaré stand man schon ganz dicht vor der vollständigen Formulierung der speziellen Relativitätstheorie»¹¹⁰⁵.
- Le divergenze d'opinione sulla relatività erano frutto di un malinteso¹¹⁰⁶.

In una lettera del 6 dicembre a Kubach, Thüning si mostra particolarmente sensibile agli attacchi contro la «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft» lanciati a Seefeld, ove la rivista fu criticata – soprattutto da Heisenberg – quasi fosse la causa di tutti i problemi:

Es wird Dir vielleicht noch nicht bekannt sein, dass auf dem Physikerlager in Seefeld die gesamte dort versammelte Physikergemeinde zu einem konzentrischen Generalangriff gegen die ZfN vorgegangen ist und dass ich ganz allein diesen Stoss aufzufangen hatte (...) Heisenberg und Weizsäcker als die Führenden in Erscheinung traten (...) bemerkenswerter war schon zu sehen, dass vor allem Tomascheks Adlatus Sauter (TH München), der sich übrigens in den hierhergehörenden Fragen als völliger Ignorant mit allen typischen Seiten eines solchen zeigte, als Kampfredner gegen die ZfN vorgeschickt wurde; typisch auch der von verschiedenen Seiten unternommene Versuch, die Herausgeber der ZfN kurzerhand für alles verantwortlich zu machen, was von irgend einer Seite gegen die moderne theoretische Physik und ihre Vertreter geschrieben wurde, und so zu tun, als ob das alles in der ZfN stünde (hier z. B. die Schrift von Müller-Stark), also dieselbe Tour, die Heisenberg im Falle Schwarz Korps – ZfN zu machen versucht¹¹⁰⁷.

¹¹⁰² *Ibidem*.

¹¹⁰³ Bruno J. Thüning, Brief an Hugo Dingler (10. Oktober 1942), *Uller, Sammlung Bruno J. Thüning*. Virgolette nell'originale.

¹¹⁰⁴ Beyerchen, *Scientists under Hitler*, pp. 192-193.

¹¹⁰⁵ Heisenberg, *Die Bewertung der „modernen theoretischen Physik“*, p. 205.

¹¹⁰⁶ «Again they arrived at a compromise; they noted that “the apparent difference of opinion was almost entirely due to misunderstandings“», Goudsmit, *Alsos*, p. 153. Virgolette nell'originale.

¹¹⁰⁷ Bruno J. Thüning, Brief an Fritz Kubach (6. Dezember 1942), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüning*. Sottolineatura nell'originale.

Tomaschek minacciò di uscire dal gruppo dei collaboratori della «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft» dopo un attacco ivi mosso contro Planck. Thüring dovette combattere da solo: «(...) ich hatte mich um unserer Ziele wegen ordentlich zu wehren gegen gemeinsame Front der Einstein-Planck-Heisenberg-Weizsäcker-Gruppe und des führenden Lenardianers»¹¹⁰⁸. Un fronte contro la rivista al quale neanche Borger, ufficiale delle SS oltre che arbitro della disputa, si oppose. Thüring non venne invitato a parlare: «Mich selbst hatte man nicht zu einem Vortrag eingeladen, wohl aber ausser Tomaschek noch Weizsäcker und Sauter, welch letzterer einen unsäglichen Mist verzapfte. Das Tollste war, dass Borger (übrigens auch SS-Führer!), der Leiter der Tagung, die anderen besonders antrieb, das gleiche zu tun. Das ging soweit, dass ernstlich und lange darüber diskutiert wurde, ob es möglich und zweckmässig sei, die ZfN verbieten zu lassen»¹¹⁰⁹. Quanto alla disputa sulla fisica teorica, Thüring scrive, stranamente, di non essersi sentito schierato per nessuno dei due gruppi, tra i quali vi fu tuttavia uno squilibrio delle forze in campo a favore degli ‘einsteinisti’, 26 su 30 effettivi: «(Finkelnburg tat sich vor allem auch in negativer Hinsicht vor) (Die Gruppe Tomaschek bestand ausser ihm nur noch aus Bühl, Malsch und Fucks, die anderen ca. 27 waren durchwegs Einstein-Heisenbergianer; ich fühlte mich zu keiner der beiden Gruppen gehörig)»¹¹¹⁰. L’astronomo manifestò delusione totale nei confronti del Partito, che in campo artistico aveva saputo imporre disciplina, ma non così in ambito scientifico, dove era caduto nelle mani degli ‘einsteinisti’. La frustrazione dell’astronomo, che non poté vincere la propria battaglia solamente per mancanza di sostegno politico, è espressa nelle righe che seguono:

Gerade als Nat. Soz. glaube ich aber hier besonders kompromisslos sein zu müssen, weil ich sehe, wie die Partei, welche in Fragen der entarteten Kunst so instinktsicher geurteilt und gehandelt hat (auch gegen so „berühmt“ Nichtjuden wie Hindemith z. B.) in Fragen der entarteten Wissenschaft haltlos herumtastet und (neuerdings in Gestalt des Amtes Wissenschaft des NSD.Dozentenbundes unter Borger) drauf und dran ist, gerade den Relativisten in die Hände zu fallen. Ich bin hier sicher ein besserer Vertreter und Verfechter Lenardscher Geistesrichtung als Tomaschek, der diesen Namen zwar dauernd unterliegt, wie das auch in Seefeld klar der Fall war¹¹¹¹.

Per Thüring, che vedeva tramontare il progetto di un’‘astronomia tedesca’, si prospettò anche l’eventualità di abbandonare il comitato editoriale della «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft», qualora la sua linea d’azione non fosse stata più considerata utile:

Sollte der Weg, den ich bisher gegangen bin und auch weiterhin zu gegen für den einzig richtigen und (für mich wenigstens) einzig gangbaren halte, Dir in irgend einer Weise als für Dich als SS-Führer oder etwa als Studentenführer usw. nicht mehr vertretbar erscheinen, so erkläre ich mich jetzt schon jederzeit unverzüglich bereit, aus der Leitung der ZfN auszuschneiden (die mir sowieso nur seelische Belastungen bringt) ohne die geringste Einbusse meines freundschaftlichen persönlichen Verhältnisses zu Dir von meiner Seite aus. Du kannst Dich durch mein Ausscheiden dem RFSS gegenüber also jederzeit decken¹¹¹².

Molti anni dopo, Heckmann scrisse che la disfatta della ‘scienza ariana’ fu, tra Monaco e Seefeld, totale: «Immerhin fanden in den Jahren 1941 und 1942 auf Einladung des Reichsdozentenführers die physikalischen „Religionsgespräche“ in München und Seefeld statt, die den Versuch darstellten, die „deutsche“ Physik und die normale Physik durch Aussprachen miteinander zu „versöhnen“. An beiden habe ich teilgenommen. Es ist sicher, daß die „deutschen“ Physiker während dieser Gespräche keine gute Figur machten»¹¹¹³.

¹¹⁰⁸ *Ibidem*. Sottolineature nell’originale.

¹¹⁰⁹ *Ibidem*. Sottolineature nell’originale.

¹¹¹⁰ *Ibidem*.

¹¹¹¹ *Ibidem*. Virgolette nell’originale.

¹¹¹² *Ibidem*.

¹¹¹³ Heckmann, *Sterne, Kosmos, Weltmodelle*, p. 32. Virgolette nell’originale.



Un viale di Seefeld oggi.
Fonte: archivio personale.

4.2 La fine della ‘scienza ariana’

Nel 1943, il *Reich* dovette fare i conti con eventi militari infausti. A gennaio le forze inglesi entrarono a Tripoli, mettendo fine al dominio italiano in Libia e alla guerra d’Africa: Rommel abbandonò il continente poco prima della disfatta totale, avvenuta a maggio in Tunisia. Il 3 febbraio, la VI armata del generale Friedrich W. E. Paulus (1890-1957) si arrese a Stalingrado. Il 18 febbraio, allo *Sportpalast* di Berlino Goebbels proclamò la guerra totale: dopo la resa di Paulus, la battaglia si era trasformata in una lotta di sopravvivenza tra le civiltà. Se il popolo tedesco avesse perso, sarebbe scomparso per sempre¹¹¹⁴. La nazione intera doveva mobilitarsi: soldati, medici, artisti, ingegneri, architetti, insegnanti, impiegati e scienziati. La proclamazione del Ministro della Propaganda non portò alcun vantaggio alla causa degli ‘scienziati ariani’: essi, che non avevano ricevuto collaborazione statale negli anni migliori del *Reich*, non se ne attendevano di certo ora, quando la guerra stava prendendo una piega diversa. Inoltre, alcuni dei protagonisti dello scontro scientifico-ideologico interno – Thüring compreso – furono chiamati al fronte, cosa che diede loro altre preoccupazioni rispetto alla disputa sulla relatività. Dal gennaio del 1943, gli Alleati iniziarono la strategia del bombardamento continuo sulle città del *Reich*. A luglio le forze angloamericane sbarcarono in Sicilia e il 25 di quel mese il Gran Consiglio del Fascismo depose Benito A. A. Mussolini (1883-1945). L’8 settembre, i vertici militari italiani firmarono l’armistizio con gli Alleati, mentre da nord il maresciallo Albert Kesselring (1885-1960) occupò l’Italia. Con l’incontro di Teheran del novembre-dicembre 1943, gli Alleati decisero la distruzione totale del *Reich*.

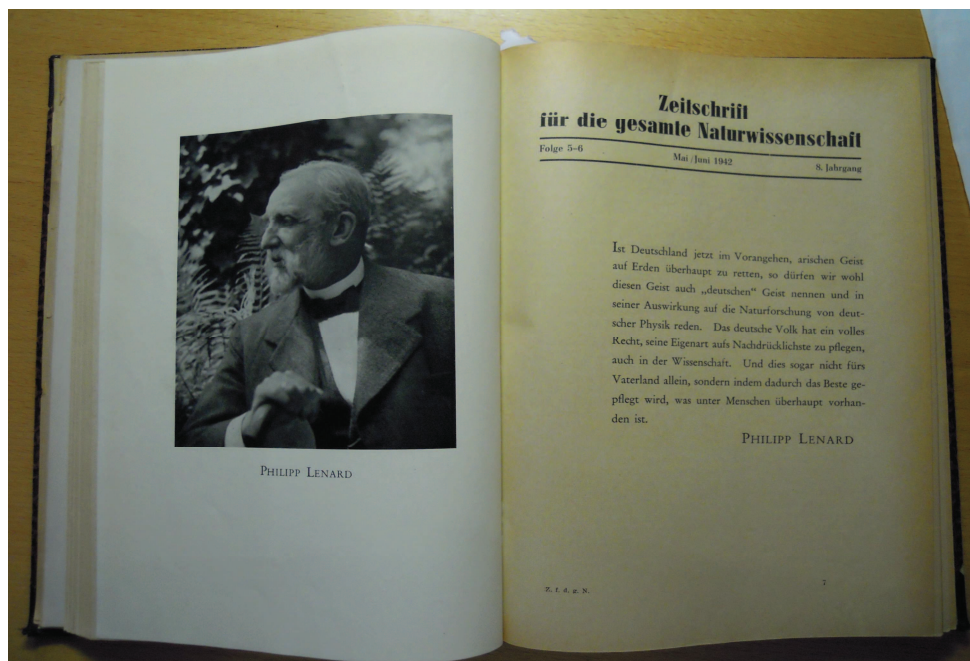
¹¹¹⁴ Joseph P. Goebbels, *Nun, Volk, steh auf, und Sturm brich los!*, in Joseph E. Göbbels, *Der steile Aufstieg. Reden und Aufsätze aus den Jahren 1942-1943*, München, Zentralverlag der NSDAP, 1944, pp. 167-204.



Battaglia di Stalingrado. La resa di Paulus fu l'inizio della fine del Terzo Reich.

Fonte: http://www.worldwarforum.net/Public/data/cocis49/200839163417_STALINGRADO%20BOMBARDATA.jpg

Dopo Seefeld, gli 'ariani' produssero poco. Opere come la *Albert Einsteins Umsturzversuch der Physik* vennero riedite, gli omaggi a 'nordici' come Lenard proseguirono. Ma, a parte ciò, niente di più. Nel 1943, Planck annoverò il nome di Einstein tra quelli da ricordare in meccanica quantistica, assieme a von Laue, Sommerfeld, Bohr, Heisenberg, Jordan, Dirac, de Broglie, Schrödinger¹¹¹⁵.



L'omaggio a Lenard nella «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft» della primavera del 1942 rappresentò una delle ultime "cartucce" ariane prima della disfatta di Seefeld.

Nello stesso anno, sotto i bombardamenti alleati Kienle descrisse il Cosmo in espansione ricorrendo alla metafora di una bomba esplosa:

Die Welt gleicht einer platzenden Granate, das ist das Bild, in das man diesen Beobachtungsbefund gekleidet hat; wobei jeder Splitter dieser Granate gleichzusetzen ist einem aus Milliarden Sonnen bestehenden Milchstraßensystem, während die Geschwindigkeiten der von dem Ort der Explosion fortgeschleuderten Teile von wenigen hundert bis zu Zehntausenden von Kilometern in der Sekunde betragen. Rechnet man aus diesen Geschwindigkeiten rückwärts die

¹¹¹⁵ Max K. E. L. Planck, *Zur Geschichte der Auffindung des physikalischen Wirkungsquantum*, «NW», XXXI (1943), 14-15, pp. 153-159.

Geburtsstunde der Welt in ihrer heutigen Gestalt als Datum dieser Urexplosion aus, dann wird man auf ein Alter von einigen Milliarden Jahren geführt (...) ¹¹¹⁶.

La redazione di «Kosmos» pubblicò un articolo sulle razze, precisandone l'esigenza connessa al momento storico: «Wegen der großen Bedeutung, die in dem Kampf der Achsenmächte und ihrer Verbündeten um ihre Selbstbehauptung der Judenfrage zukommt, halten wir es für wünschenswert, die Leser des „Kosmos“ mit den rassengeschichtlichen und rassenbiologischen Grundlagen dieser Frage bekannt zu machen. Wir tun das im engsten Anschluß an Ausführungen deutscher Fachgelehrter von internationaler Geltung» ¹¹¹⁷.

Il 18 gennaio 1943, Thüring scrisse a Dingler, non presente a Seefeld, che sarebbe stato interessante pubblicare nella «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft» un resoconto del dibattito tenutosi in Tirolo. Il problema era che non si poteva fare: troppa l'oscurità, troppa l'insensatezza della discussione che vi aveva avuto luogo. Scrive l'astronomo: «Es wäre natürlich sehr förderlich, wenn einmal in unserer Zeitschrift gerade über die Gesichtspunkte, die in Seefeld so in den Vordergrund gerückt worden sind, geschrieben würde. Andererseits war das, was da innerhalb dreier Tage in den Wind geredet wurde, vielfach so kraus, durcheinander und unklar, dass ich im Augenblick gar nicht recht wüsste, wie ich das Thema formulieren sollte» ¹¹¹⁸. Un anno dopo, Thüring si rivolse a Dingler scrivendogli dai campi di battaglia nei quali fu impiegato: Albania, Montenegro, Ungheria. Il 26 aprile 1944, da una località indicata con 'N' – presumibilmente in Ungheria – Thüring informò il filosofo della rappresaglia della polizia ungherese contro gli ebrei presenti nello Stato, sloggiati a forza dalle loro case per essere deportati ¹¹¹⁹. Ironia del destino, il 5 giugno, giorno precedente allo sbarco in Normandia, l'astronomo espresse speranza per le sorti della guerra perché il secondo fronte alleato non era ancora stato aperto. Egli ammise che qualora gli Alleati fossero riusciti a penetrare nel *Reich* da ovest, la situazione sarebbe divenuta catastrofica. Il *Führer*, tuttavia, era certamente pronto ad affrontare anche questa eventualità:

Und die zweite Front, d.h. die Invasion kommt nicht, unsere grosse Chance. Ich kann mir nicht denken, was zu machen sein soll, wenn der Feind einfach lediglich unsere Truppen im Westen durch dauernde Invasionsbereitschaft bindet und unterdessen auf den anderen Fronten langsam aber sicher uns zurückdrängt und nebenher unsere Städte und Fabriken zerstört. Dieses Dilemma vermag ich nicht zu lösen. Es verbleibt immer nur der Gedanke: Der Führer wird sich schon irgend etwas zurechtgelegt und vorbereitet haben auch für diesen zweifellos für uns weniger günstigen oder sogar nicht bedenklichen Fall ¹¹²⁰.

Thüring racconta di bombardamenti sull'Ungheria; il luogo in cui si trovava era stato miracolosamente risparmiato: «Vor einigen Tagen haben die Angelsachsen, oder vielleicht waren es Neger, auch in Ungarn ziemlich gehaust, eine ganze Reihe von kleinen Städten angegriffen und schwer getroffen, auch in unserer Nähe, uns haben sie merkwürdigerweise diesmal noch verschont» ¹¹²¹. Dalla lettera del 5 giugno si apprendono altre due informazioni. La prima è che in Ungheria l'astronomo trovò conforto nella lettura dell'opera sulla storia del materialismo scritta dal filosofo e socialista – dunque non ariano – Friedrich A. Lange (1828-1875). La seconda è che forse Thüring fu coinvolto in maniera diretta nelle rappresaglie anti giudaiche ungheresi, dal momento che nella lettera a Dingler afferma di aver trovato il testo di Lange in una biblioteca dalla quale erano stati cacciati 'da noi' (*von uns*) gli ebrei: «Ich habe hier in der Bibliothek der von uns hinausgeworfenen Juden u.a. Langes Geschichte des Materialismus gefunden und finde nun endlich

¹¹¹⁶ H. Kienle, *Das Weltsystem des Kopernikus und das Weltbild unserer Zeit*, «NW», xxxi (1943), 1-2, pp. 1-12. *Ibidem*, p. 11.

¹¹¹⁷ «Kosmos», 5 (1943), p. 115. Virgolette nell'originale.

¹¹¹⁸ Bruno J. Thüring, Brief an Hugo Dingler (18. Januar 1943), *Uller, Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹¹⁹ Bruno J. Thüring, Brief an Hugo Dingler (26. April 1944), *Uller, Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹²⁰ Bruno J. Thüring, Brief an Hugo Dingler (5. Juni 1944), *Uller, Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹²¹ *Ibidem*.

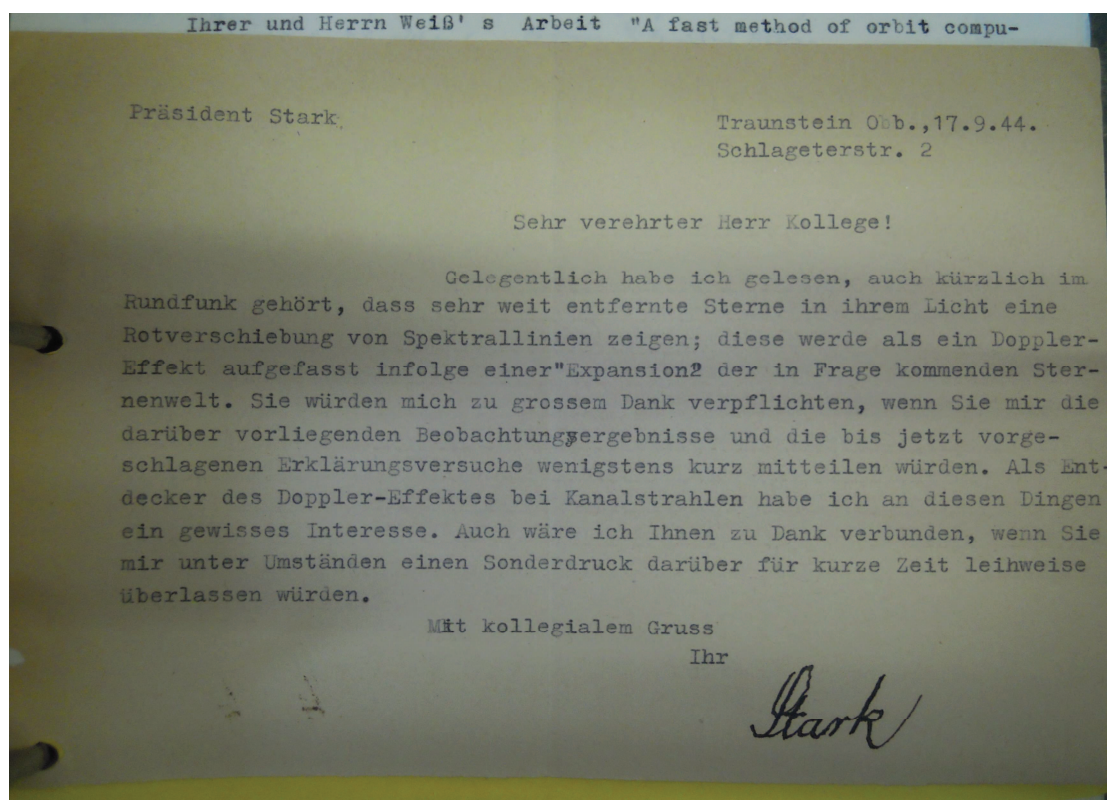
einmal Musse, dieses Buch zu lesen. Ich muss sagen, dass ich aufs höchste davon beeindruckt bin und nun jeden Tag mit brennendem Interesse darin lese»¹¹²². Alla fine di giugno, Thüring aveva ormai capito che la guerra in corso era diversa da quelle precedenti, perché sarebbe terminata solo con l'annientamento di una delle fazioni opposte: «Bloss glaube ich einen gewissen prinzipiellen Unterschied dieses Krieg gegen viele andere darin zu sehen, dass nicht das Bedürfnis nach Ruhe auf der einen oder anderen Seite das Ende des Krieges herbeiführen wird, sondern die Vernichtung einer der beiden Parteien (...) Wir stehen halt jetzt in der Hauptkrise des Krieges und unser Schicksal hängt am berühmten seidenen Faden»¹¹²³.

Il 17 settembre, Stark scrisse a Thüring per avere informazioni sul *redshift* e sulle sue possibili spiegazioni, compresa la Doppler-Fizeau:

Sehr verehrter Kollege!

Gelegentlich habe ich gelesen, auch kürzlich im Rundfunk gehört, dass sehr weit entfernte Sterne in ihrem Licht eine Rotverschiebung von Spektrallinien zeigen; diese werde als ein Doppler-Effekt aufgefasst infolge einer „Expansion“ der in Frage kommenden Sternenwelt. Sie würden mich zu grossem Dank verpflichten, wenn Sie mir die darüber vorliegenden Beobachtungsergebnisse und die bis jetzt vorgeschlagenen Erklärungsversuche wenigstens kurz mitteilen würden. Als Entdecker des Doppler-Effektes bei Kanalstrahlen habe ich an diesen Dingen ein gewisses Interesse¹¹²⁴.

Giudicata la faccenda con il senno di poi, sorprende che nel 1944 un Nobel per la Fisica non fosse al corrente della discussione sul *redshift* e dichiarò di averne sentito parlare per caso alla radio e letto solo di recente.



La lettera di Stark indirizzata a Thüring il 17 settembre 1944. Tema: *redshift* ed espansione cosmica.
Fonte: *Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹²² *Ibidem*.

¹¹²³ Bruno J. Thüring, Brief an Hugo Dingler (24. Juni 1944), *Uller, Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹²⁴ Johannes Stark, Brief an Bruno Thüring (17. September 1944), *Erledigter Briefwechsel meist durch Tod der Adressanten, Sammlung Bruno J. Thüring*.

Nel gennaio del 1945, un desolato Thüring rientrato a Vienna scrive a Dingler nella massima tristezza. L'esito della guerra sembra inevitabile:

(...) ich befinde mich derzeit in einem etwa desperaten seelischen Zustand. Einen eigentlichen, für jeden entleuchtenden Grund dafür kann ich nicht angeben. Es handelt sich wohl um das Zusammenwirken einer ganzen Reihe von negativen Erlebnissen in den letzten Tagen, verbunden mit einer Reihe von dienstlichen Schwierigkeiten, das Ganze dann überschattet von der miserablen Gesamtlage und den trüben Aussichten für die Zukunft (...) und eine Vorhersage für die Zukunft zu machen. Und ich glaube, dass bei einem solchen Verfahren heutzutage nicht viel anderes als Negatives für unser zukünftiges Schicksal herauskommen kann¹¹²⁵.

All'orizzonte si profila la possibilità di un disastro ancor maggiore, ovvero l'arrivo dei Sovietici da est e l'inizio di una guerra chimica:

Was mich derzeit hinsichtlich der militärischen Lage besonders bedrückt, ist neben den anhaltenden Zerstörungen der Heimat das Stocken der Westoffensive, das Neuanlaufen einer Sowjetgrossoffensive im Osten an ihrer Statt mit bereits offensichtlichen Raumgewinnen und vor allem der Gedanke, dass der chemische Krieg vor der Tür stehen könnte (...) Denn wie sollte die verrottete Menschheit vor allem in Gestalt unserer Feinde gerade dasjenige Mittel unbenutzt lassen, das am umfangreichsten geeignet erscheint, Zerstörungen an Leben und Gütern hervorzurufen, wo doch diese das immer wieder proklamierte Ziel ihrer Kriegsführung ist. Zwar hat der Führer in seinem Neujahrstagesbefehls gesagt, dass der Höhepunkt des Krieges überschritten sei. Das wäre nur möglich, wenn kein chemischer Krieg mehr begänne. Aber wie sollte auch er so etwas mit Bestimmtheit sagen können?¹¹²⁶

Ogni residuo di speranza lascia spazio alla nostalgia per i bei tempi. Thüring non vede ora che morte, distruzione, miseria: «Du fehlst mir, Bergdolt und Kubach, Willi Führer und alle die Freunde und Bekannten einer glücklichen Zeit ebenso. Statt dessen sehe ich Unzulänglichkeit, Elend, Jammer, Tod und Verderben um mich her und Menschen, die mit einer Art von Stumpfheit all das über sich ergehen lassen, die ihrerseits wieder erschüttert»¹¹²⁷.



Marzo del 1945: Goebbels si congratula con un sedicenne che ha dimostrato il suo valore sul campo di battaglia. Sono gli ultimi mesi di vita del Terzo Reich.

Fonte: <http://evropa1943.files.wordpress.com/2012/04/the-young-willi-hc3bcbner-joseph-goebbels.jpg>

A marzo l'astronomo venne congedato dal servizio militare. Su Vienna incombeva l'ombra dell'Armata Rossa. Ciò che a Thüring sembrava più drammatico era come il Reich si limitasse ora a sperare in un rovesciamento dei governi nemici, un evento al quale – se mai fosse avvenuto –

¹¹²⁵ Bruno J. Thüring, Brief an Hugo Dingler (14. Januar 1945), Uller, *Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹²⁶ *Ibidem*.

¹¹²⁷ *Ibidem*.

avrebbero assistito ben pochi tedeschi. Restava ancora la speranza dell'onore sul campo, la fiducia che la propria vita valesse almeno quella di alcuni russi:

Die Erfolge des Feindes im Osten und Westen beginnen doch allmählich, die Hoffnungen des Volkes auf die lange ersehnte Wende herabzumindern. Zu gewaltig waren eben doch die Schläge, die wir seit dem Sommer des vorigen Jahres (...) empfangen haben. Mir mich ist das Traurigste, dass – wie aus vielen offiziellen Äusserungen hervorgeht – wir unsere Rettung nicht mehr von einer eigenen etwa noch vorhandenen Offensivkraft erhoffen, sondern von einem ersehnten politischen Umschwung in den Feindländern! Das nenne ich sich am Strohalm festklammern! Aber vielleicht ist das in der Tat unsere letzte noch verblieben Hoffnung. Sollte sie sich wirklich einmal erfüllen, dann werden diesen Augenblick sicher nur noch wenige Deutsche erleben und keiner von uns kann erwarten, unter diesen Auserwählten zu sein. Seis drum. Aber ich möchte wünschen, dass das eigene Leben dann schon einige Bolschewiken wert ist¹¹²⁸.

Hitler si suicidò il 30 aprile 1945, mentre Mussolini era stato messo a morte pochi giorni prima. Lo Stato Maggiore tedesco capitolò l'8 maggio. In Estremo Oriente, il Giappone si arrese il 2 settembre, dopo il bombardamento atomico di Hiroshima e Nagasaki. La Seconda Guerra Mondiale era finita e la 'scienza ariana' scomparsa dalla faccia della Terra.

5. Appendice. La battaglia di Thüring nella Germania dell'Ovest

Con la fine della guerra, la maggior parte dei politici e degli scienziati menzionati nel corso del capitolo furono soggetti a sanzioni più o meno gravi, quando non alla morte stessa. Di Kubach non si seppe più nulla dal gennaio del 1945; Goebbels si suicidò il primo maggio 1945 assieme alla moglie e dopo aver ucciso i sei figli; Rust, il Ministro della Scienza, si suicidò l'8 maggio, giorno della capitolazione tedesca; nel 1946, al processo di Norimberga Rosenberg venne condannato a morte per impiccagione; nel 1947, Stark fu condannato a quattro anni di lavori forzati, ridotti poi a due; quanto a Lenard, la commissione alleata responsabile ne aveva deciso l'arresto, sentenza però non eseguita a causa dell'avanzata età del fisico; Vogt perse la direzione dell'osservatorio di Heidelberg-Königstuhl, Dingler la docenza all'Università di Monaco, mentre Heckmann riuscì a conservare ogni carica. Dagli Stati Uniti, Einstein poté assistere all'epurazione dei 'fisici ariani'. Nel 1946, «Orion» pubblicò un editoriale a favore dell'internazionalità della scienza¹¹²⁹. La relatività e il suo autore vennero riabilitati, la preparazione nazionalsocialista denunciata per le sue lacune e gli Stati Uniti riconosciuti come nazione del progresso scientifico:

Bewußt züchtete man durch die immer wiederholte These von unserer Superiorität und durch das systematische Verschweigen dessen, was außerhalb unserer Grenzen geleistet worden war und geleistet wurde, jene Überheblichkeit, die schließlich selbst die Ausrottung der „Untermenschen“ nicht mehr als Mord betrachtete. Wieviele der durch die nazistischen Schulen gegangenen jungen Menschen wußten etwas von den Entdecken des Radiums, dem französischen Ehepaar Curie, oder von den „Juden“ Hertz, Ehrlich, Einstein, denen die Welt die Erkenntnis von den elektrischen Wellen, die Chemotherapie und die Relativitätstheorie verdankt. Nun müssen Viele, die der Propaganda von der deutschen Ausnahmestellung erlegen waren, müssen erkennen, daß Wissenschaft ihrem Wesen nach international ist, und erfahren, in welchem großen Umfange die anderen Nationen dazu beigetragen haben, daß das stolze Gebäude moderner Naturwissenschaft in gemeinsamer Arbeit errichtet werden konnte. Ein bevorzugtes Ziel der Herabsetzungspropaganda waren stets die Vereinigten Staaten von Nordamerika. Hätte man ihr geglaubt, so müßte in USA die Kulturlosigkeit, der Materialismus in Reinkultur herrschen. Wer jedoch einen Einblick in die amerikanische wissenschaftliche Arbeit hatte, wußte, daß dort erstaunliche Erfolge zu verzeichnen waren, und außergewöhnliche Mittel zur Verfügung gestellt wurden. Die deutsche Allgemeinheit erfuhr davon nichts¹¹³⁰.

Bruno Thüring perse ogni incarico. Numerosi i rifiuti ottenuti nella ricerca di una nuova docenza: da Magonza, Karlsruhe, Heidelberg, Stoccarda, Tubinga, Friburgo. I *curricula vitae* dell'astronomo

¹¹²⁸ Bruno J. Thüring, Brief an Hugo Dingler (8. März 1945), Uller, *Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹²⁹ *Wissenschaft ist international*, «Orion», 1 (1946), 7, p. 1.

¹¹³⁰ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

conservati a Costanza sono privi di riferimento alle opere scientifico-ideologiche del periodo hitleriano. Questo non gli servì granché nella ricerca di un impiego universitario, se è vero che tra gli incarichi più “prestigiosi” che egli riuscì a ottenere nel dopoguerra non vi furono che l'appartenenza al Consiglio Scientifico dell'*Institut für Betriebswirtschaft und Automation* dell'Università di Colonia dal 1963 e, dal 1954 al 1964, la presidenza del *Südwestdeutschen Brucknerbund* di Karlsruhe, città alla ricostruzione della quale Thüring collaborò come volontario e dove si sistemò con la famiglia dopo il 1945.

Il 22 giugno 1945, Thüring venne iscritto dalle autorità viennesi nel registro degli ex-nazisti. Già ad agosto venne espulso dall'Università di Vienna e dal suo osservatorio perché non aveva la cittadinanza austriaca, conseguenza del fatto che l'Austria non era più parte del defunto *Reich*. Lo scienziato avrebbe contestato la sua estromissione da Vienna fino agli anni Cinquanta, quando vi si rassegnò. Nel luglio del 1946, la sovrintendenza della Zona di occupazione americana lo pose agli arresti domiciliari per accertamenti sui suoi trascorsi nazisti e antisemiti. Diversi colleghi e amici, interpellati dalla commissione alleata responsabile, si pronunciarono a suo favore: Thüring non cercò proseliti per l'*NSDAP*, né tentò di imporre l'ideologia nella scienza, criticando anzi la relatività sempre e solo per motivi scientifici, non razziali. Nella sua deposizione, l'astronomo Karl Schütte (1898-1974) affermò che a Vienna Thüring non lo aveva mai forzato ad entrare nel Partito. A dispetto della cattiva reputazione politica che Schütte si era fatto, Thüring lo aveva strenuamente difeso per i suoi meriti di ricerca sino a fargli ottenere una docenza:

Ich bestätige an Eides Statt, dass Herr Universitätsprofessor Dr. Bruno Thüring (...) niemals den Versuch gemacht hat, mich zum Eintritt in die NSDAP zu bewegen. Auch andern Personen unseres gemeinsamen Bekanntenkreises gegenüber sind mir derartige Versuche nicht bekannt. Ich selbst wurde 1940 nicht in die Partei aufgenommen (...) erhielt ich (...) eine so schlechte politische Qualifikation, dass die Erlangung einer Dozentur für mich nahezu unmöglich schien. Herr Professor Dr. B. Thüring (...) hat dann dadurch, dass er wiederholt bei den zuständigen Parteistellen durch schriftliche Gutachten über meine wissenschaftlichen Leistungen immer wieder für mich eintrat, wesentlich dazu beigetragen nach und nach die Wirkungen der negativen politischen Lagerbeurteilung über mich, aufzuheben, sodass es mir dann trotz dieser Beurteilung schliesslich doch gelang, die Dozentur zu erreichen¹¹³¹.

Un altro testimone dichiarò che né Dingler né Thüring potevano essere accusati di antisemitismo. Dingler era stato persino contestato in epoca nazista per precedenti valutazioni positive sulla cultura giudaica. Se Dingler criticò la relatività, ciò fu per ragioni scientifiche, come avevano fatto vari scienziati di altri Paesi. Thüring, allievo di Dingler, non ruscò mai le affermazioni del suo maestro favorevoli all'Ebraismo. Nemmeno lui si oppose alla relatività per motivi razziali:

(...) Dingler niemals aus rassistischen Gründen gegen die Juden vorgegangen ist, sondern sich sogar nachdrücklichst für die Bedeutung der Juden eingesetzt hat. Wenn nun H. Dingler gleichwohl die Relativitätstheorie Einsteins nicht anzuerkennen in der Lage war und ist, so einzig aus rein sachlich-wissenschaftlichen Gründen (...) Es liessen sich (...) international bestens bekannte Gelehrte aus allen Ländern zitieren, die gleichfalls Gegner der Relativitätstheorie sind. Und zwar niemals aus irgend welchen rassistischen, sondern stets nur aus rein sachlichen wissenschaftlichen Gründen. Gegnerschaft gegen die Relativitätstheorie bedeutet also nicht Gegnerschaft gegen das Judentum (...) Da nun die Anklageschrift selber angibt, dass Prof. Thüring ein Schuler von H. Dingler ist, und Thüring die Arbeiten Dinglers ohne Ausnahme akzeptierte, so folgt von selbst, dass auch Prof. Thüring wie hundert andere international bestens anerkannte Gelehrte aller Länder aus rein sachlichen aber nicht aus rassistischen Gründen ein Gegner der Relativitätstheorie war. Aus meinem Briefwechsel mit Prof. Thüring ist mir zudem bekannt, dass er auch privat nur stets sachlich gegen die Relativitätstheorie seine Kritik geäussert hat¹¹³².

¹¹³¹ Karl Schütte, *Eidesstattliche Erklärung* (23. Dezember 1946), *Erledigter Briefwechsel meist durch Tod der Adressanten, Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹³² Paul Drossbach, *Eidesstattliche Erklärung* (25. Januar 1949), *Erledigter Briefwechsel meist durch Tod der Adressanten, Sammlung Bruno J. Thüring*. Sottolineature nell'originale.

Secondo un'altra deposizione, Thüring si esprime negativamente sulla Notte dei cristalli e sulle connesse violenze anti giudaiche: «Zum Zwecke der Verlage bei der zuständigen Spruchkammer gebe ich die eidesstattliche Erklärung ab, dass sich Dr. Thüring im November 1938 in einem Gespräch mit mir strikt gegen die damaligen Aktionen gegen das Judentum ausgesprochen hat und es entschieden abgelehnt hat, daran teilzunehmen, tatsächlich auch nicht teilgenommen hat und auch mich aufforderte, die Teilnahme zu verweigern»¹¹³³. Anche grazie a testimonianze di questo tipo, nel 1949 la *Bayerischer Spruchkammer* riconobbe in Thüring un individuo di colpevolezza secondaria dell'epopea nazionalsocialista¹¹³⁴.

Gli interessi scientifici di Thüring dopo il 1945 furono numerosi: astrofisica, chimica, fisica, esperanto, calcolatori matematici, elettronica. I contributi dell'astronomo continuarono a trovare spazio nella «Astronomische Nachrichten». Ferma rimase la sua avversione all'interpretazione Doppler-Fizeau del *redshift*, alla quale egli predilesse la variazione temporale della frequenza dell'emissione luminosa atomica¹¹³⁵. Nel 1947, Vogt scrisse al collega mostrandogli il suo scetticismo per detto tipo di spiegazione. Si trattava, per la verità, di un'alternativa non nuova, che non era in grado di fornire il motivo della variazione di frequenza dell'emissione luminosa: «Die Vermutung, daß die Rotverschiebung in den Spektren der außergalaktischen Nebel auf eine säkulare Änderung der Emissionsfrequenzen der strahlenden Atome zurückzuführen sei, ist aber schon früher angesprochen worden. Was nötig wäre, ist, zu zeigen, warum die Emissionsfrequenzen sich ändern»¹¹³⁶. Dal suo canto, Thüring si chiedeva perché tra tutte le interpretazioni possibili si fosse accettata proprio la Doppler-Fizeau¹¹³⁷. Senza prove decisive e sulla base della relatività generale, l'espansione dell'Universo veniva puntualmente presentata come fenomeno verificato: «Völlig aus der Diskussion sollte in Zukunft jene auf dem Boden der allgemeinen Relativitätstheorie gewachsene Auffassung ausgeschlossen werden, daß die Rotverschiebung ein Zeichen einer Ausdehnung des „Weltraumes“ oder der „Welt“ sei»¹¹³⁸. Lo spostamento verso il rosso andava riconsiderato. Analizzando lo spettro di una galassia – affermava Thüring – l'osservatore terrestre vede soltanto la lunghezza d'onda alla quale la nebulosa emanava luce al tempo dell'emissione originaria, non oggi. Nella prassi astronomica, le lunghezze d'onda nebulari fotografate vengono comparate con quelle della luce di fonti luminose terrestri o celesti relativamente vicine: in siffatto confronto, operato tra oggetti prossimi e galassie distanti, lo spettro di queste ultime deve risultare necessariamente più spostato verso il rosso. La differenza riscontrata nel *redshift* dei corpi confrontati deriva dalla differenza di tempo tra l'emissione originaria della luce nebulare proveniente da zone cosmiche remote e quella temporalmente più prossima delle sorgenti non distanti. La corretta spiegazione del *redshift* si avvale della teoria atomica, che permette di eliminare le proprietà “sensazionali” attribuite alle galassie in termini di movimento, cinematica, dinamica. Accanto ad essa, una teoria dell'etere. Se le costruzioni concettuali delle scienze esatte si fondano sulla constatazione per la quale qualsiasi sostanza in grado di esercitare effetti fisici su tutto il resto deve concepirsi come oggetto composto di materia e dotato di massa, ciò vale anche l'etere, il *medium* della trasmissione delle lunghezze d'onda. L'emissione luminosa da parte degli atomi avviene per Thüring in virtù dell'interazione tra atomo ed etere, laddove gli

¹¹³³ W. Jahn, *Eidesstattliche Erklärung* (1. Februar 1949), *Erledigter Briefwechsel meist durch Tod der Adressanten, Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹³⁴ Cfr. Posch – Kerschbaum – Lackner, *Bruno Thüring Umsturzversuch der Relativitätstheorie*, p. 3.

¹¹³⁵ Cfr. i manoscritti mai pubblicati del 1947, Bruno J. Thüring, *Die Rotverschiebung der Spektrallinien der extragalaktischen Nebel im Rahmen der Dopplerhypothese, Wissenschaftliche Manuskripte (Abhandlungen), Sammlung Bruno J. Thüring*; Bruno J. Thüring, *Versuch einer Theorie der saecularen Frequenzerhöhung der atomaren Lichtemission, Wissenschaftliche Manuskripte (Abhandlungen), Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹³⁶ Heinrich Vogt, Brief an Bruno Thüring (5. Mai 1947), *Erledigter Briefwechsel meist durch Tod der Adressanten, Sammlung Bruno J. Thüring*. Virgolette nell'originale.

¹¹³⁷ Bruno J. Thüring, *Über einige neuere astrophysikalische Probleme*, «Archiv der unabhängigen Gesellschaft. Zur Pflege junger Wissenschaft und Kunst», 1948, pp. 7-16.

¹¹³⁸ *Ibidem*, p. 14. Virgolette nell'originale.

elettroni ruotanti attorno al nucleo possiedono quello stesso tipo di legame con l'etere circostante che avrebbe un corpo mobile in un gas. Orbene, l'elettrone in movimento cede continuamente parte della sua energia di moto all'etere: è proprio la resistenza esercitata da quest'ultimo al movimento dell'elettrone a produrre l'aumento della frequenza di emissione. Nel caso di un atomo di idrogeno, per spiegare il *redshift* di una nebulosa è sufficiente una perdita energetica degli elettroni del $4/3 \cdot 10^{-15}\%$ al secondo – valore troppo esiguo per poter essere misurato in laboratorio. Questa spiegazione, fondata sui criteri di semplicità e di causalità, era per Thüring migliore della consueta Doppler-Fizeau:

«Vergleicht man die Dopplereffekt-Hypothese und die Hypothese der saecularen Frequenzerhöhung infolge Aetherwiderstand miteinander, so kann gesagt werden, daß letztere den Rotverschiebungseffekt in kausal zwangsläufiger Weise aus der zugrundegelegten allgemeinen Struktur des Atomverbandes abzuleiten vermag, während erstere in ihren heutigen Formen keine Kausal-Erklärung des Phänomens darstellt. Somit muß die Hypothese der saecularen Frequenzerhöhung zumindest als die einfachere bezeichnet werden»¹¹³⁹.

Thüring ribadì la sua interpretazione del *redshift* in contributi successivi¹¹⁴⁰, continuando a criticare la cosmologia tradizionale perché: le equazioni basilari della metrica non possedevano carattere empirico, ma assiomatico; il confronto tra le asserzioni metrico-cosmologiche e le osservazioni si basava su osservazioni che non avevano a che fare con la geometria del Cosmo – tra queste, *redshift* e luminosità; non esisteva alcuna determinazione empirica univoca per i parametri metrici relativi a raggio, massa e curvatura spaziale, bensì una classe di soluzioni molteplici; la cosmologia metrica poteva essere applicata senza contraddizione solo agli oggetti con parallasse derivata mediante il metodo diretto geometrico-trigonometrico. Filosoficamente, l'astronomo era del parere che fosse lecito attendersi la variazione della frequenza dell'emissione atomica: in un Universo in cui tutto muta, per quale ragione essa non dovrebbe variare? Nel *Lichtwellenträger* (etere), le particelle dell'atomo si muovono dunque perdendo energia, cosa che comporta un costante aumento della velocità dei moti interni e pertanto della frequenza di emissione. Negli anni Cinquanta – non si rinviene una datazione precisa – Thüring scrisse un dramma cosmologico inedito sotto forma di dialogo tra tre personaggi: *der Gelehrte*, *der Zweifler*, *der Wissbegierige*¹¹⁴¹. Lo studioso (*der Gelehrte*) impersonifica Thüring, che svela agli interlocutori le fallacie della cosmologia moderna, a cominciare da quelle relative al *redshift*. Gli spettrometri, afferma lo studioso, non mostrano direttamente il movimento delle galassie, ma soltanto la distribuzione dei colori spettrali dei corpi osservati; affermare che le nebulose si muovono è un'ipotesi «die auch unrichtig sein kann. Denn es ist gar nicht zu bezweifeln, dass die ungeheure Vielfalt der Natur auch noch ganz andere Ursachen bereit halten kann, welche dieselbe Erscheinung einer solchen Rotverschiebung zur Folge haben»¹¹⁴². Lo spostamento verso il rosso potrebbe avere altre cause rispetto all'espansione cosmica, fenomeno che, si può al massimo concedere, funge da ipotesi, come ipotetiche sono le proprietà attribuite al Mondo nella sua globalità, ad esempio la finitezza. Mai si potrà avere la certezza che il Cosmo sia finito, nemmeno se un giorno si riuscisse a provare definitivamente la fuga delle galassie. È invece più probabile che qualcosa possa accadere ai quanti di luce durante il loro viaggio nello spazio: come escludere una perdita di energia? O, in alternativa, per quale motivo rifiutare a priori che la struttura dell'atomo si modifichi nel tempo facendo perciò variare l'irradiazione luminosa? L'unico svantaggio dell'eventuale alterazione atomica è l'impossibilità di osservarla direttamente, dato che per verificarsi potrebbe richiedere milioni di anni. Quanto al resto – concludeva lo studioso – *panta rei*, ossia tutto muta nell'Universo. Nel marzo del 1955, l'astronomo Adolf Hnatek (1876-1960) avallò le critiche di Thüring alla cosmologia ufficiale, che

¹¹³⁹ *Ibidem*, p. 15.

¹¹⁴⁰ Bruno J. Thüring, *Methodologische Untersuchung zur Kosmologie*, «Methodos. Linguaggio e cibernetica», VI (1954), 21-22, pp. 95-112.

¹¹⁴¹ Bruno J. Thüring, *Blick zum Firmament. Gespräche über das Weltall*, Sammlung Bruno J. Thüring.

¹¹⁴² *Ibidem*, f. 79.

trattava il *redshift* in maniera troppo dogmatica: «Ich habe mich immer wieder geärgert, mit welcher Kritiklosigkeit in den meisten Veröffentlichungen auf diesem Gebiete einseitig die Doppler-Hypothese vertreten wird, ohne die anderen Möglichkeiten auch nur eines klaren Gedankens zu würdigen»¹¹⁴³.

Il 18 aprile 1955, Einstein morì. Meno di un mese dopo, Thüring scrisse a Uller commentando l'ultima azione "sensazionalistica" di Einstein: aver messo a disposizione il proprio cervello per la ricerca. Il padre della relatività non avrebbe più potuto nuocere alla scienza, ma il suo lascito non sarebbe stato abbandonato per decenni. Einstein, insomma, continuava a turbare Thüring anche dopo essere morto:

Einstein ist nun tot. Seine letzte Propaganda war, sein Gehirn zur Untersuchung der Wissenschaft zu vermachen. Es ist wohl sicher, dass das Pressegeschrei um seine Person nun endgültig der Vergangenheit angehören wird. Denn er kann natürlich jetzt keine Sensation mehr bieten. Die Folgen seines Tuns werden aber, wie ich glaube fürchten zu müssen, noch jahrzehntelang in den Gehirnen der theoretischen Physiker zu verspüren sein und als kaum übersteigbare Barriere gegen klares und folgerichtiges methodisches Denken wirken¹¹⁴⁴.

Ma come accaduto ad Einstein ai tempi del *Reich*, ora la *damnatio memoriae* toccò anche a Thüring. Dal 1945, l'Università di Vienna non volle più avere a che fare con qualsiasi cosa lo riguardasse – ricordo, scritto, attività di insegnamento e direzione. Fu Thüring stesso – su segnalazione di Schütte – a capirlo dopo la lettura di un'opera del 1956 dedicata al duecentesimo anno di attività delle istituzioni astronomiche esistenti a Vienna dal XVIII secolo. Il 7 luglio 1959, Thüring scrisse al Rettore dell'Università locale contestando l'assenza di ogni riferimento al suo nome nella sezione del libro dedicata all'osservatorio universitario viennese. Era una falsificazione della storia, per ovviare alla quale Thüring ritenne opportuno ricordare il periodo ivi trascorso:

Mein Name wird also nicht einmal genannt. Dies muß als ein im Sinne der geschichtlichen Wahrheit beklagenswertes Vorgehen bezeichnet werden. Ich erlaube mir, in der Anlage eine kurze Zusammenstellung der wesentlichen wissenschaftlichen Aufbau-Maßnahmen des Unterzeichneten an der Universitäts-Sternwarte Wien in den Jahren 1941 und 1942 zu geben (...) Ich bin am 1.9.1940 zum Direktor der Sternwarte ernannt worden, nachdem die Philosophische Fakultät der Universität Wien in ihrer Sitzung vom 13. Februar 1940 mich auf die Berufungsliste gesetzt hatte. Mein Amt konnte ich erst am 20. Januar 1941 antreten; am 15. März 1943 wurde ich wieder zur Wehrmacht eingezogen und kehrte erst Ende Februar 1945 aus dem Felde zurück (...) Einige Monate darauf wurde ich „wegen Nichtbesitz der Österreichischen Staatsangehörigkeit“ ausser Dienst gestellt. Ich bitte Sie, Magnifizenz, dieses Schreiben und seine Beilage nach Kenntnisnahme an die Philosophische Fakultät weiterzuleiten¹¹⁴⁵.

A fine agosto, verosimilmente dopo un consulto con i responsabili accademici di Vienna, il Rettore fece sapere a Thüring quanto questi fosse stato un elemento indesiderato (*unerwünscht*) imposto da Berlino – occorre tener presente che egli aveva ottenuto la direzione dell'osservatorio dopo l'abbandono forzato del precedente Direttore, Kasimir R. Graff (1878-1950). Niente di quanto l'astronomo aveva fatto a Vienna era degno di considerazione; ciò che invece non si poteva dimenticare era l'appartenenza di Thüring al Partito Nazionalsocialista. Il Rettore concluse esortando lo scienziato a considerare chiusa la questione e a non far sentire mai più le sue rimostranze, anche perché un'eventuale commissione accademica incaricata di valutare il caso non avrebbe potuto che esprimersi contro di lui. Thüring venne quindi invitato al silenzio nel suo stesso interesse:

In Ihrem eigene Interesse möchte ich Ihnen empfehlen, sich mit der Tatsache, daß Ihr Wirken in Wien geschichtlich unberücksichtigt geblieben ist, zu bescheiden. Sie waren hier unerwünscht und wurden schließlich von Berlin aus

¹¹⁴³ Adolf Hnatek, Brief an Bruno Thüring (25. März 1955), *Briefwechsel 50er Jahre, Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹⁴⁴ Bruno J. Thüring, Brief an Karl Uller (14. Mai 1955), *Uller, Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹⁴⁵ Bruno J. Thüring, Brief an den Rektor der Universität Wien (7. Juli 1959), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*. Virgolette nell'originale.

oktroiert; ihre „wissenschaftliche Aufbaumaßnahmen“ (...) werden hier mit anderen Augen gesehen; Ihre nationalsozialistische Parteitätigkeit aber ist in übler Erinnerung. –Wozu also Versunkenes wieder heraufbeschwören? Ich befürchte, daß eine kommissionelle Durchleuchtung Ihres Falles für Sie nur Unliebsamen zeitigen würde¹¹⁴⁶.

In una lettera del primo gennaio 1961, Thüring menziona alcuni aspetti della sua passata adesione all'*NSDAP*. L'astronomo vi si era iscritto quando esso costituiva una forza minoritaria, sul destino della quale non v'erano certezze. I rapporti con Stark e Lenard vengono minimizzati alla sola conoscenza personale, a qualche scarna discussione scientifica e al ricordo di un articolo starkiano contro gli 'ebrei bianchi'. Nessun tipo di contatto, invece, con personaggi come Himmler:

Es war mir nicht möglich, im Jahre 1933 zum Nationalsozialismus überzuschwenken, da ich bereits Sommer 1930 Mitglied der NSDAP war. Die Partei war damals noch klein und niemand konnte sicher sein, was aus ihre eigentlich einmal werden würde. Sie war damals eine parlamentarische Partei wie andere auch (...) Ich bereits betont, daß ich weder mit Himmler noch mit Streicher noch mit dem Stürmer in irgend einer Weise in Verbindung stand. Inwieweit auf Lenard und Stark – die ich lediglich persönlich kannte und mit denen ich einige wenige wissenschaftliche Aussprachen hatte – zutrifft, weiß ich nicht. In Erinnerung ist mir ein großer Artikel von Joh. Stark (...) in der Zeitung „Das schwarze Korps“ (...) mit dem Titel „Weiße Juden in der Wissenschaft“. Von seinem Inhalt erfuhr ich erst durch Kauf einer Nummer dieser Zeitung an einem Kiosk in München¹¹⁴⁷.

Negli anni Sessanta, Thüring portò avanti la polemica con la cosmologia moderna¹¹⁴⁸. Gli interrogativi sulle dimensioni e sull'espansione dell'Universo concernevano la struttura del Mondo nella sua globalità, chiamando in causa la filosofia, oltre che la scienza. Domande di tal fatta non potevano avere una risposta univoca. L'astronomo lamentò come la *Weltanschauung* filosofica dominante nelle scienze naturali fosse l'empirismo 'sensualista', per il quale la conoscenza certa poggiava unicamente sull'esperienza. Fu con l'introduzione delle geometrie non euclidee che si sentì la necessità di individuare quale fosse la geometria reale dello spazio: la questione se l'Universo fosse finito o infinito era legata alla scelta geometrica, non ai dati empirici. Ciononostante, nella divulgazione scientifica queste premesse filosofiche venivano puntualmente ignorate allo scopo di presentare la cosmologia come disciplina che aveva ormai raggiunto una soluzione sicura:

So liegt für die in Hunderten von populärwissenschaftlichen Schriften zu findende Behauptung, im Weltall herrsche eine nicht-euklidische Geometrie (...) und das Weltall sei endlich und habe einen bestimmten angebbaren „Radius“ (...) eine Art „Dekret“ auf Grund eines Mehrheits-Beschlusses (...) Das Gleiche gilt dann natürlich auch für die Behauptung der heutigen Schulmeinung, „das Weltall dehne sich aus“; denn diese Behauptung hat nur auf der Basis einer entsprechenden nicht-euklidischen Geometrie einen angebbaren Sinn¹¹⁴⁹.

Problemi del genere si manifestarono per Thüring anche nel campo della meccanica e della fisica dei corpi celesti dopo che Einstein ebbe imposto all'Universo la geometria non euclidea, escludendo i concetti newtoniani di forza e di gravità. Poiché l'empirismo sensualista non poteva dirimere la controversia astronomica in corso, gli scienziati finirono con l'adottare l'opinione sostenuta dalla maggioranza. Scansati i fondamenti della meccanica tradizionale, si demolì completamente l'edificio newtoniano per cercare nuove opzioni cosmologiche anche al costo di contraddire l'esperienza, come nel caso della teoria di Jordan sull'origine della materia dal nulla sottoforma di stelle. Geometria euclidea e meccanica newtoniana costituivano complessi scientifici di idee, creazioni spirituali: i loro principi venivano applicati attivamente alla Natura da parte dell'uomo e

¹¹⁴⁶ Erwin Schneider, Brief an Bruno Thüring (27. August 1959), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*. Virgolette nell'originale.

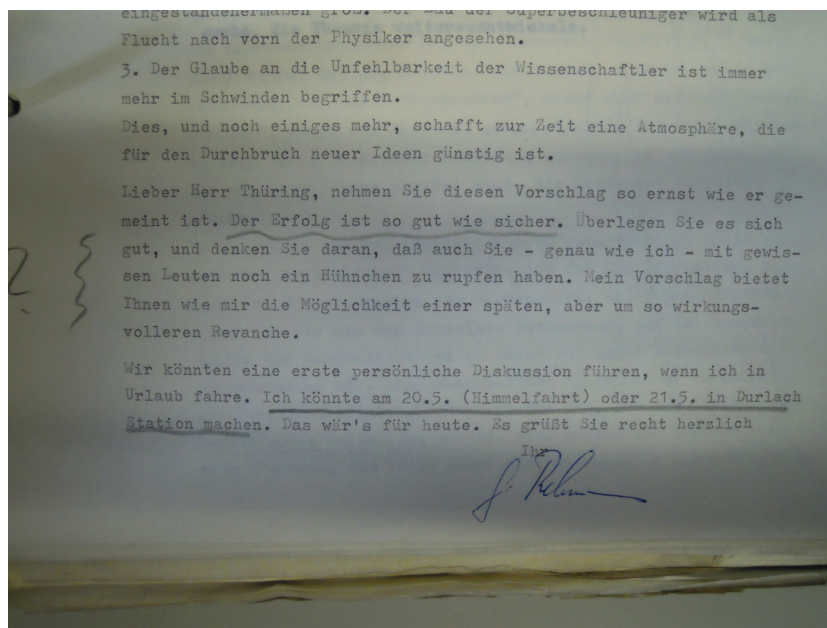
¹¹⁴⁷ Bruno J. Thüring, Brief an H. A. Grunsky (1. Januar 1961), *Schriftwechsel 1960, 1961, Sammlung Bruno J. Thüring*. Virgolette nell'originale.

¹¹⁴⁸ Bruno J. Thüring, *Grundfragen der Astronomie und Kosmologie*, «Wirklichkeit und Wahrheit. Blätter für die Freunde der freien Akademie», Oktober (1960), pp. 22-25.

¹¹⁴⁹ *Ibidem*, p. 23. Virgolette nell'originale.

l'approccio attivo era tipico anche della costruzione degli strumenti di misurazione e della conduzione degli esperimenti. Grazie a queste creazioni dello spirito, le forme o idee geometrico-meccaniche facevano il loro ingresso nella realtà. Idea era pure la legge di gravità newtoniana, che nella concettualizzazione scientifica entrava in gioco anche come definizione della massa e che in quanto tale era sottratta alla possibilità di prove o smentite empiriche. Ciò ignorando, l'empirismo sensualista riteneva che la gravità newtoniana fosse stata semplicemente ricavata dall'esperienza per induzione, come sarebbe avvenuto anche con la curvatura spaziale affermata da Einstein. In realtà, concludeva Thüring, l'uomo agisce attivamente per ottenere conoscenze scientifiche, senza limitarsi ad essere passivo rispetto al dato empirico. Bisognava rendersi conto della base attiva della cognizione naturale e della valenza metodica di geometria, meccanica e idea di causalità.

Thüring era realista sull'esito della crociata antidogmatica nella scienza, come dimostrano alcuni simboli da egli tracciati su una lettera ricevuta nel febbraio del 1971 dal fisico Günter Rehmann (?-1975). Rehmann voleva creare un gruppo di resistenza fisica, matematica e astronomica contro l'*establishment* scientifico: «Ich bin dabei zu der festen Überzeugung gekommen, daß wir, Sie als Astronom und ich als Physiker, falls möglich, auch Ihr Sohn als Mathematiker, genau die Voraussetzungen mitbringen, die nötig sind, um eine erfolgreiche Attacke gegen das wissenschaftliche Establishment zu unternehmen (...)»¹¹⁵⁰. Secondo Rehmann sussistevano le premesse per un rinnovamento della scienza. Tra queste, il fatto che – a suo dire – gli astronomi sembravano essersi allontanati dalla teoria dell'Universo in espansione, la fisica delle alte energie era in crisi, era venuta meno la fede nell'infallibilità degli scienziati. Il successo era assicurato e presto sarebbe giunto il momento della rivincita: «Dies, und noch einiges mehr, schafft zur Zeit eine Atmosphäre, die für den Durchbruch neuer Ideen günstig ist (...) Der Erfolg ist so gut wie sicher. Überlegen Sie es sich gut, und denken Sie daran, daß auch Sie – genau wie ich – mit gewissen Leuten noch ein Hühnchen zu rupfen haben. Mein Vorschlag bietet Ihnen wie mir die Möglichkeit einer späten, aber um so wirkungsvolleren Revanche»¹¹⁵¹. Nella lettera, Thüring – su questo punto assai più pessimista del suo collega, ma anche incuriosito dal discorso della rivincita – sottolineò la proposizione «Der Erfolg ist so gut wie sicher» e contrassegnò con serpentina e punto di domanda l'intero paragrafo che la contiene.

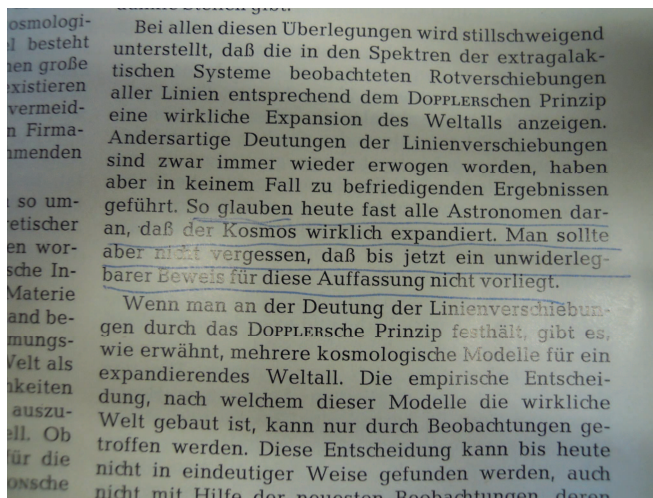


Il realismo di Thüring nella lettera di Rehmann.
Fonte: *Sammlung Bruno J. Thüring*.

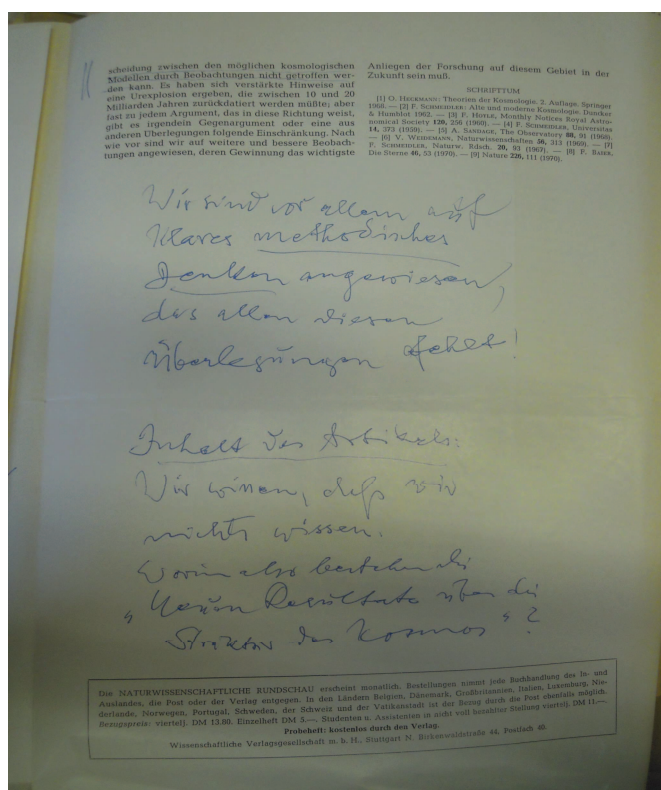
¹¹⁵⁰ Günter Rehmann, Brief an Bruno Thüring (14. Februar 1971), *Erledigter Briefwechsel meist durch Tod der Adressanten, Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹⁵¹ *Ibidem*.

Lo scetticismo thüringiano verso la cosmologia ufficiale è posto in evidenza in altri documenti degli anni Settanta. Alla fine di un articolo dell'astronomo Felix Schmeidler (1920-2008) sulla struttura dell'Universo – solo uno dei molteplici esempi offerti dall'archivio di Costanza – Thüring annota: «Wir sind vor allem auf klares methodischen Denken angewiesen, das allen diesen Überlegungen fehlt! Inhalt des Artikels: Wir wissen, daß wir nichts wissen»¹¹⁵².



Passaggio dell'articolo di Felix Schmeidler sottolineato da Thüring: quasi tutti gli astronomi credono che l'Universo si espanda, ma di ciò non esiste prova incontestabile.
Fonte: *Sammlung Bruno J. Thüring*.



Annotazione di Thüring al termine dell'articolo di Schmeidler: in campo cosmologico, l'unica cosa certa è che non si sa alcunché di certo.
Fonte: *Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹⁵² Cfr. Bemerkungen von Bruno Thüring zum Artikel von Felix Schmeidler, *Neue Resultate über die Struktur des Kosmos*, «Naturwissenschaftliche Rundschau», XXIV (1971), 9, pp. 376-380, in *Briefwechsel 50er Jahre*, *Sammlung Bruno J. Thüring*. Sottolineature nell'originale.

In una lettera del 1980, Thüring riprende la tesi della congiura a favore della relatività. Lo scienziato, settantacinquenne, confidò al corrispondente dell'occasione che in epoca nazista la propaganda per la teoria era legata all'azione di individui che, oltre ad essere scienziati, detenevano una certa influenza politica, come Heisenberg, Jordan e Finkelburg: «Während der Zeit des Dritten Reiches traten Heisenberg und Jordan als die obersten und einflußreichsten Physiker für die Rel. Th. in Wort und Schrift ein, sogar mit Hilfe des NS-Dozentenbundes, und der Relativist Finkelburg war sogar NS-Dozentenbundsführer an einer Universität»¹¹⁵³. Thüring scrisse – riferimento implicito più unico che raro alle sue pubblicazioni anti-einsteiniane – di aver denunciato i circoli di interesse responsabili della propaganda già nel 1940: «Die Ursache ist die Massen-Propaganda interessierter Kreise. Und wer sind diese Kreise? Ich habe diese Frage schon 1940 beantwortet»¹¹⁵⁴. Circoli che l'astronomo riteneva ancora attivi, se è vero che scrivendo allo stesso corrispondente pochi mesi prima, egli aveva criticato il concetto di curvatura spaziale come una nozione forse “popolare”, ma giammai scientifica e in ogni caso usata per rafforzare la propaganda einsteiniana: «(...) der Begriff der „Raumkrümmung“ ein rein populärer, aber kein wissenschaftlicher Begriff ist. Er wird auch nur bei allen Propaganda-Aktionen für den Einsteinismus, wie sie heute alltäglich sind, in den Massenmedien und überhaupt in populären Darlegungen verwendet»¹¹⁵⁵.

In uno manoscritto redatto per un convegno in onore del centesimo anniversario di nascita di Dingler, che si sarebbe dovuto tenere nel luglio del 1981 ma che fu annullato, Thüring attacca tutti coloro che avevano diffamato il filosofo. I ‘lenardiani’ stessi non avevano capito nulla delle sue opere, sempre di carattere scientifico, mai politico. Nemmeno la «Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft» era stata fondata con intenti politici, come dimostrava il fatto che Heisenberg vi aveva potuto pubblicare un articolo favorevole alla fisica moderna. Thüring si mostra contrariato nei confronti di quegli storici della scienza che, a suo dire, si erano pregiudizialmente scagliati contro la figura di Dingler anziché ricercare la verità storica. Tra i colpevoli, Alan Beyerchen. Invece di raccontare menzogne, costoro dovrebbero compiere indagini sui circoli di interesse che ostacolarono Dingler. Per Thüring era scontato che detti storici non avrebbero mai eseguito ricerche in tal senso, dato che intraprenderle avrebbe potuto arrecare danno alla loro carriera:

Zum Schluß noch eine zeitgemäße Bemerkung. Würden Leute wie (...) Herr Alan D. Beyerchen (Ohio, USA, geboren 1945), der sich sogar als Historiker bezeichnet, wirklich nach der historischen Wahrheit streben, statt Denunziationen beim heutigen „Zeitgeist“ auszusprechen, so würden sie erst einmal in Sachen Dingler die Hintermänner seiner Darmstädter Pensionierung zu entlarven versuchen, was wahrscheinlich für sie sehr unliebsame Resultate einbringen würde, und sie würden dann nicht nackte Unwahrheiten verbreiten¹¹⁵⁶.

Nel 1985, Thüring pubblicò l'ultima opera contro l'espansione cosmica: *Methodische Kosmologie. Alternativen zur Expansion des Weltalls und zum Urknall*¹¹⁵⁷. L'Autore ritiene ormai smentita l'interpretazione Doppler-Fizeau del *redshift*, messa in crisi da notizie come quella della scoperta di galassie che, singolarmente prese, rivelano diversi valori di spostamento verso il rosso in diverse loro zone. Prestando fede alla spiegazione Doppler, sorgerebbe il paradosso per cui le parti di una medesima galassia possiedono distanze tanto differenti da non poter appartenere alla stessa galassia. Una cosmologia alternativa a quella dinamica comporterebbe molti vantaggi, tra i quali:

¹¹⁵³ Bruno J. Thüring, Brief an Herbert Frieß (16. Januar 1980), *Erledigtes Briefwechsel meist durch Tod des Adressanten I, Sammlung Bruno J. Thüring*.

¹¹⁵⁴ *Ibidem*. Sottolineatura nell'originale.

¹¹⁵⁵ Bruno J. Thüring, Brief an a Herbert Frieß (26. Juli 1979), *Erledigtes Briefwechsel meist durch Tod des Adressanten I, Sammlung Bruno J. Thüring*. Sottolineatura e virgolette nell'originale.

¹¹⁵⁶ Bruno J. Thüring, *Wider eine negativistische Dingler-Legenden-Bildung. Hugo Dingler und die „Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft“*, 1981, *Unvollendetes. Probleme in Arbeit, Sammlung Bruno J. Thüring*, f. 8. Sottolineatura nell'originale.

¹¹⁵⁷ Bruno J. Thüring, *Methodische Kosmologie. Alternativen zur Expansion des Weltalls und zum Urknall*, Frankfurt am Main, Hans-Alfred Herchen & Co. Verlag, 1985.

- non sarebbe necessario ammettere una fuga delle galassie caratterizzata da velocità tanto maggiori quanto maggiore è la distanza della galassia analizzata.
- Al posto di ammettere l'espansione cosmica, si potrebbe optare per l'esistenza di uno sciame di galassie con movimenti che si elidono a vicenda.
- La distanza delle *quasars* scenderebbe sotto i 10 *Mpc*, declassando detti corpi da oggetti misteriosi ed incredibilmente luminosi a vicini delle galassie, stelle super-giganti.

Una cosmologia 'metodica' può elaborarsi solo a patto di eliminare l'odierno sensazionalismo astronomico. La scuola cosmologica contemporanea, inoltre, è troppo legata all'empirismo e al matematismo: «Der Verfasser ist auch bemüht, das Fundament seines kosmologischen Aufbaus wissenschaftstheoretisch, methodologisch zu sichern im Gegensatz zur heutigen Schulkosmologie, die sich immer noch dem Empirismus und Mathematismus verpflichtet fühlt und gerade dadurch in die Schwierigkeiten geraten ist, an denen sie heute leidet»¹¹⁵⁸. Poiché nel Novecento la cosmologia era stata presentata come l'indagine del Cosmo globale, ci si era generalmente convinti di possedere davvero qualcosa come un'osservazione dell'Universo nel suo insieme: una credenza infondata, frutto del lascito positivista ottocentesco. La cosmologia metodica è consapevole dei limiti dell'indagine scientifica e attua la scomposizione analitica e razionale, altrettanto metodica, dell'oggetto di studio, rappresentato qui dall'Universo: «Wissenschaft ersteht erst durch unseren Entschluß, eindeutige Aussagen über jenes Große Ungeheure machen zu wollen, was entsprechend eindeutig machende Maßnahmen, Handlungen unsererseits verlangt, sog. „methodische“ Maßnahmen. Dazu aber muß diese Große Ungeheure rational aufgeteilt und aufgespalten werden (Methodologie)»¹¹⁵⁹. La cosmologia tradizionale afferma, sulla base di una formula fornita da Hubble completata con valori arbitrari, che la velocità radiale delle galassie è proporzionale alla loro distanza. La fuga delle galassie porta alla teoria dell'espansione cosmica, pubblicizzata dalla letteratura scientifica specialistica e divulgativa. La dilatazione dello spazio è però in contraddizione con le norme elementari della geometria 'operativa', secondo le quali uno spazio metrizzato non può dilatarsi: la metrica dello spazio, infatti, non è una proprietà oggettiva del Cosmo, ma un'applicazione metodica umana al Mondo. La ricerca di univocità per gli asserti geometrici richiede la costanza della metrica:

Eine "Expansion des Weltraums" widerspricht der Normwissenschaft der operativen Geometrie, nach welcher sich ein metrisierter Raum nicht „ausdehnen“ kann, eine solche Behauptung nämlich einen Widerspruch impliziert; denn die „Metrik“ eines Raumes ist grundsätzlich eine menschliche, methodische Maßnahme und die Forderung der Eindeutigkeit für geometrische Aussagen bedeutet u. a. auch: Konstanz der Metrik. Sie ist von uns selbst zu garantieren, geistig und manuell¹¹⁶⁰.

L'analisi consueta del *redshift* presuppone che non possa verificarsi alcuna variazione nella frequenza di emissione luminosa degli atomi. Si dà dunque per scontato che in miliardi di anni la frequenza di luce tipica di ogni sorgente permanga immutata. Partendo dalle premesse cosmologiche tradizionali si ottengono anomalie o conclusioni empiricamente ingiustificate:

- l'Universo avrebbe un'età di 10^{10} anni.
- Il Cosmo sarebbe nato da una singolarità puntuale a mezzo di un'esplosione. Un'origine priva di causa scientifica, approvando la quale si abbandona il piano dell'indagine metodica: alla domanda su che cosa abbia provocato il *Big Bang*, infatti, non si può rispondere.
- Sorgono molteplici modelli a geometria riemanniana, provvisti di singolarità iniziale, ma che si contraddicono a vicenda.
- Il *Big Bang* viene sfruttato come argomento teologico: «Theologisch orientierte Geister haben versucht, im „Urknall“ als Weltanfang den nun sozusagen naturwissenschaftlich

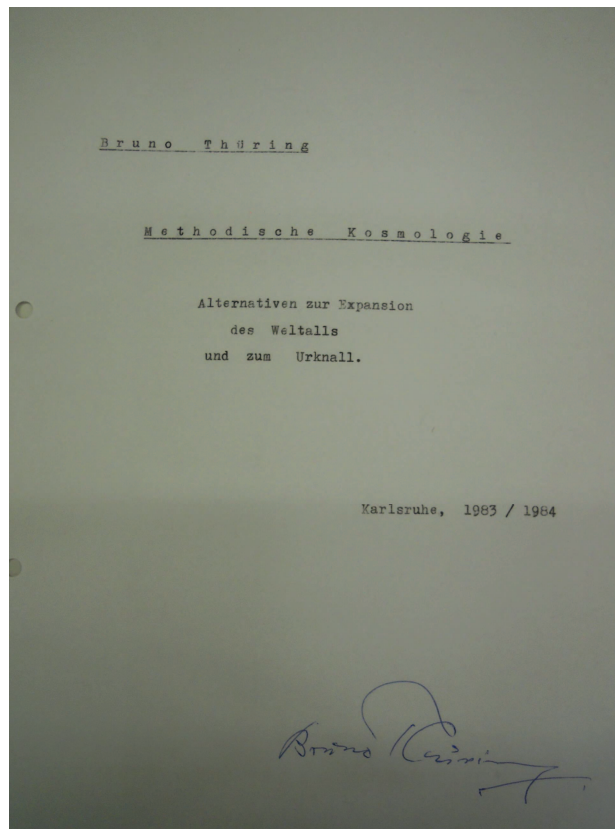
¹¹⁵⁸ *Ibidem*, p. 9.

¹¹⁵⁹ *Ibidem*, p. 11.

¹¹⁶⁰ *Ibidem*, p. 25. Virgolette nell'originale.

fundierten biblischen Schöpfungsakt Gottes zu erkennen im Sinne von „Im Anfang war der Urknall“»¹¹⁶¹.

La teoria del *Big Bang*, fondata sul puro matematicismo, riduce la cosmologia a descrizione, ad un insieme di formule scambiate per realtà oggettive. Questa l'origine del dogmatismo cosmologico di carattere metafisico: «Dies (...) erzeugt unweigerlich einen metaphysischen Dogmatismus über eine rationale „Struktur der Wirklichkeit“, über eine „Struktur des Kosmos“, wie er u. a. allen „relativistischen Weltmodellen“ notwendig eigen ist»¹¹⁶². La tesi più stupefacente è ritenere tutte le galassie originariamente racchiuse in un punto poi esploso: «(...) die Welt aus einem Punkt explosiv entstanden sei, und man nannte dies in der in diesen Bereichen heute teilweise üblichen saloppen wissenschaftlichen Ausdrucksweise den „Big Bang“, der als „Urknall“ in die deutsche Literatur und Sprache eingegangen ist»¹¹⁶³. Una volta ammesso, il *Big Bang* richiede una causa 'esterna': «Die Schöpfung bedingt ja einen Schöpfer, und Gotteserkenntnis quillt hiernach aus der Lösung einer komplizierten Differential-Gleichung. Kann es einen groteskeren Irrweg für eine Naturwissenschaft geben?»¹¹⁶⁴. La situazione non va meglio con lo *Steady State*, che ammette una creazione continua di materia, contraddicendo la legge di conservazione. Il dogmatismo astronomico rappresenta una tendenza fondata su affermazioni più affini alla fantascienza che alla scienza autentica.



Frontespizio autografato della bozza editoriale di *Methodische Kosmologie*.
Fonte: *Sammlung Bruno J. Thüring*.

Thüring si spense a Karlsruhe il 6 maggio 1989.

¹¹⁶¹ *Ibidem*, p. 25. Virgolette nell'originale.

¹¹⁶² *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹¹⁶³ *Ibidem*, p. 28. Virgolette nell'originale.

¹¹⁶⁴ *Ibidem*, p. 29.

La teoria dell'Universo in espansione, il materialismo dialettico e il comunismo sovietico (1922-1991)

«Die Kommunisten, die streitbaren Verfechter des Marxismus-Leninismus, die die Throne der Zaren gestürzt und die Festungen des Kapitals genommen haben, stürmen schon jetzt den Himmel. Sie werden die ganze Welt erobern»¹¹⁶⁵.

1. Introduzione

A differenza del caso nazionalsocialista, in cui il governo scelse di mantenersi neutrale rispetto alla disputa cosmologica coeva, in Unione Sovietica la dinamica fu diversa, almeno in età staliniana, in virtù del fatto che il materialismo dialettico (*diamat*), filosofia ufficiale del Partito Comunista (PCUS) direttamente chiamata in causa nel dibattito scientifico, costituiva parte integrante della *Weltanschauung* di filosofi e scienziati sovietici. Durante gli anni della dittatura di Stalin (Iosif V. Džugašvili, 1878-1953), il Partito sorvegliava direttamente – o si serviva di individui atti allo scopo – l'ortodossia marxista-leninista delle scienze sociali, naturali e dei loro rappresentanti. Come nella Germania hitleriana, nella Russia comunista si attivò ben presto una partizione tra due generi di scienza, 'proletaria' e 'borghese'. Dopo la morte di Stalin e con l'inizio della destalinizzazione, si assisté ad un mutamento graduale che rese entro certi limiti possibile una discussione scientifica più libera. Giammai, tuttavia, tale maggior libertà andò a scapito della fedeltà al *diamat*, pilastro filosofico di riferimento sino allo scioglimento dell'URSS.

2. Gli aspetti della *Weltanschauung* filosofica sovietica

2.1 Il materialismo dialettico (*diamat*)

Sarebbe difficile comprendere l'approccio sovietico alla cosmologia moderna senza previa analisi dei fondamenti filosofici del materialismo dialettico. Essenziale, in questo senso, l'opera di autori della Sinistra hegeliana come Ludwig A. von Feuerbach (1804-1872), Karl H. Marx (Kiessel Mordechai, 1818-1883) e Friedrich Engels (1820-1895). Tra gli scritti di Engels che chiariscono i principi del *diamat* devono menzionarsi l'*Anti-Dühring* (1878), la *Dialektik der Natur* (1883) e *Ludwig Feuerbach* (1886). Nell'*Anti-Dühring*¹¹⁶⁶, diretta contro l'economista Eugen K. Dühring (1833-1921), Engels sottolinea i due attributi che la materia possiede per la prospettiva materialista: infinitezza ed eternità. Scrive il filosofo: «Ewigkeit in der Zeit, Unendlichkeit im Raum, besteht schon von vornherein und dem einfachen Wortsinne nach darin, nach keiner Seite hin ein Ende zu haben, weder nach vorn oder nach hinten, nach oben oder nach unten, nach rechts oder nach links»¹¹⁶⁷. L'eternità della materia evita ogni riferimento ad una presunta origine o 'ragione' della Natura. Nel contempo, l'infinitezza cancella in un sol colpo ogni domanda sul limite spaziale dell'Universo e su che cosa vi sia al di là di esso. Nella concezione *diamatista* engelsiana, l'infinito materiale si manifesta quale contraddizione, essendo composto da un'illimitata vastità di entità finite e in costante mutamento:

¹¹⁶⁵ Ernest Y. Kolman, *Wissenschaft, Religion und Marxismus*, Moskau-Leningrad, Verlagsgenossenschaft ausländischer Arbeiter in der UdSSR, 1935, p. 62.

¹¹⁶⁶ Friedrich Engels, *Herrn Eugen Dührings Umwälzung der Wissenschaft [„Anti-Dühring“]*, Berlin, Dietz Verlag, 1952.

¹¹⁶⁷ *Ibidem*, p. 58. Corsivo nell'originale.

Es ist schon ein Widerspruch, daß eine Unendlichkeit aus lauter Endlichkeiten zusammengesetzt sein soll (...) Die Begrenztheit der materiellen Welt führt nicht weniger zu Widersprüchen als ihre Unbegrenztheit, und jeder Versuch, diese Widersprüche zu beseitigen, führt (...) zu neuen und schlimmeren Widersprüchen. Eben *weil* die Unendlichkeit ein Widerspruch ist, ist sie unendlicher, in Zeit und Raum ohne Ende sich abwickelnder Prozeß. Die Aufhebung des Widerspruchs wäre das Ende der Unendlichkeit¹¹⁶⁸.

Niente di statico esiste in Natura, nessuna quiete che non sia soltanto il risultato provvisorio di un equilibrio tra opposti: movimento e mutamento sono connaturali alla materia. Così, il Mondo è da sempre in moto; per porre in movimento una materia in stato iniziale di quiete assoluta, infatti, si richiederebbe l'intervento di un essere esterno alla materia, Dio. L'eternità della materia esclude la possibilità di annichilimento o creazione in senso proprio, potendo il movimento al massimo trasferirsi da un ente all'altro. A giudizio di Engels, una svolta nella storia dell'astronomia si ebbe con la *Theorie des Himmels* di Kant, nella quale il Sistema Solare diviene oggetto di diverse fasi evolutive. Kant, in altre parole, fece del mutamento una categoria ineliminabile per la spiegazione della storia naturale, sbarazzandosi della concezione metafisica per la quale tutto ciò che accade nel Mondo non sarebbe che incessante ripetizione dei medesimi fenomeni. Dunque:

*Die Bewegung ist die Daseinsweise der Materie. Nie und nirgends hat es Materie ohne Bewegung gegeben, oder kann es sie geben (...) Alle Ruhe, alles Gleichgewicht ist nur relativ, hat nur Sinn in Beziehung auf diese oder jene bestimmte Bewegungsform (...) Materie ohne Bewegung ist ebenso undenkbar wie Bewegung ohne Materie (...) Die Bewegung ist daher ebenso unerschaffbar und unzerstörbar wie die Materie selbst*¹¹⁶⁹.

In tutto questo, la dialettica assume le vesti di scienza delle leggi del movimento e dello sviluppo di Natura, società e pensiero¹¹⁷⁰.



Friedrich Engels.

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/44/Friedrich_Engels.jpg/220px-Friedrich_Engels.jpg

Nella *Dialektik der Natur*¹¹⁷¹, Engels ribadisce l'importanza del contributo kantiano nella lotta contro il dogma della creazione del Mondo da parte di Dio: l'ipotesi nebulare dimostra che in Natura ciascuna cosa «nicht *ist*, sondern *wird* und *vergeht*»¹¹⁷². Degne di attenzione, inoltre, le ricerche di Charles R. Darwin (1809-1882). Il *panta rei* ('tutto scorre'), geniale intuizione dei Greci, divenne con questi autori parte integrante della scienza. L'astronomia non faceva eccezione: le osservazioni celesti svelavano infatti la formazione e la scomparsa continua di stelle. Era evidente, a

¹¹⁶⁸ *Ibidem*, p. 61. Corsivo nell'originale.

¹¹⁶⁹ *Ibidem*, pp. 70-71. Corsivi nell'originale.

¹¹⁷⁰ «Die Dialektik ist aber weiter nichts als die Wissenschaft von den allgemeinen Bewegungs- und Entwicklungsgesetzen der Natur, der Menschengesellschaft und des Denkens». *Ibidem*, p. 173.

¹¹⁷¹ Friedrich Engels, *Dialektik der Natur*, Berlin, Dietz Verlag, 1952.

¹¹⁷² *Ibidem*, p. 15. Corsivi nell'originale.

detta di Engels, che anche l'uomo fosse stato protagonista di un'evoluzione. Le condizioni per lo sviluppo delle prime, rudimentali proteine richiesero un tempo indefinitamente lungo per concretizzarsi, ma una volta presenti consentirono il sorgere di nucleo e membrana, mattoni della prima cellula, fondamento del mondo organico. In una fase successiva, la differenziazione evolutiva generò piante e animali di diverso ordine e specie. Giunse poi la volta dell'uomo, che si specializzò nel lavoro manuale e rivelò la capacità non solo di possedere una storia, come gli animali, ma anche di costruirne una. L'evoluzione non si arresterà: impensabile concepire materia che abbia perso la capacità di convertirsi in nuove forme, cioè materia priva di movimento. A livello generale, l'Universo infinito brulica di sistemi che nascono e muoiono continuamente: «Übrigens ist die sich ewig wiederholende Aufeinanderfolge der Welten in der endlosen Zeit nur die logische Ergänzung der Nebeneinanderbestehens zahlloser Welten im endlosen Raum (...)»¹¹⁷³. Un ciclo eterno nel quale solo il divenire si conserva:

Es ist ein ewiger Kreislauf, in dem die Materie sich bewegt, ein Kreislauf (...) in dem jede endliche Daseinsweise der Materie, sei sie Sonne oder Dunstnebel, einzelnes Tier oder Tiergattung, chemische Verbindung oder Trennung, gleicherweise vergänglich, und worin nichts ewig ist als die ewig sich verändernde, ewig sich bewegende Materie und die Gesetze, nach denen sie sich bewegt und verändert (...) wir haben die Gewißheit, daß die Materie in allen ihren Wandlungen ewig dieselbe bleibt, daß keins ihrer Attribute je verlorengahn kann, und daß sie daher auch mit derselben eisernen Notwendigkeit, womit sie auf der Erde ihre höchste Blüte, den denkenden Geist, wieder ausrotten wird, ihn anderswo und in andrer Zeit wider erzeugen muß¹¹⁷⁴.

Tre le leggi alla base delle dinamiche della materia:

- mutamento della quantità in qualità e viceversa. In Natura, i mutamenti qualitativi avvengono solo per mezzo di addizioni o sottrazioni quantitative di materia o movimento. L'acqua, ad esempio, è liquida a temperatura media, ma qualora la si riscaldi a sufficienza – le si imponga cioè una variazione quantitativa adeguata – essa compie un 'salto' dialettico qualitativo convertendosi in vapore.
- Compenetrazione degli opposti. Ogni ente costituisce un'unità di forze opposte in equilibrio precario, sempre in procinto di mutare.
- Negazione della negazione. Ogni immediatezza mediata (sintesi) costituisce un'immediatezza (tesi) destinata ad entrare in rapporto con una mediazione (antitesi) generante una nuova sintesi.

Dette leggi dialettiche sono per Engels ricavate dalla storia e dalle scienze. Ad esse deve attenersi lo scienziato nell'indagine naturale e sociale. Unica la sostanza di tutti gli enti esistenti – la materia – unitario l'Universo nel suo complesso: la Natura può concepirsi come un sistema nel quale tutti i corpi sono connessi e dove ognuno agisce sull'altro. Inevitabile, per analizzarla scientificamente, il ricorso alla categoria di causalità: ogni movimento possiede una causa e l'uomo ha la possibilità di riprodurne alcuni e introdurne di nuovi per mezzo dell'industria. Secondo Engels, nella materia l'infinito si palesa considerando che ad ogni qualità appartiene una gamma potenzialmente illimitata di gradazioni, come nel caso dei colori, della durezza, del peso. Nessuna qualità – neanche spazio e tempo – esiste in sé, ma sempre si manifesta in enti materiali. Dal punto di vista astronomico, era rilevante per Engels capire che cosa avvenisse del calore irradiato dai corpi celesti: anche se non si sapeva ancora come, era certo che esso venisse riutilizzato. Una certezza desunta sulla base dei principi di increabilità ed indistruttibilità del movimento. La tesi di Rudolf J. E. Clausius (1822-1888) sull'irreversibilità dei processi 'entropici' non reggeva, perché supponeva che materia, movimento e forza fossero passibili di creazione e che l'Universo avrebbe prima o poi raggiunto lo stato di equilibrio finale assoluto (morte termica), vale a dire l'assenza definitiva di movimento:

Clausius – if correct [wenn ich ihn recht verstehe] – beweist, daß die Welt erschaffen, ergo, daß die Materie erschaffbar, ergo, daß sie zerstörbar, ergo, daß auch die Kraft respektive Bewegung erschaffbar und zerstörbar, ergo, daß die ganze

¹¹⁷³ *Ibidem*, p. 27.

¹¹⁷⁴ *Ibidem*, pp. 27-28.

Lehre von der „Erhaltung der Kraft“ Unsinn, ergo, daß alle seine Folgerungen daraus auch Unsinn sind (...) Es geht ihm Energie verloren, qualitativ wenn nicht quantitativ. *Entropie kann nicht auf natürlichem Wege zerstört, aber wohl gemacht werden.* Die Weltuhr muß aufgezoogen werden, dann läuft sie ab, bis sie ins Gleichgewicht gerät, aus dem nur ein Wunder sie wieder in Gang bringen kann. Die zum Aufziehen verwendete Energie ist verschwunden, wenigstens qualitativ, und kann nur durch einen *Anstoß von außen* hergestellt werden. Also war der Anstoß von außen auch im Anfang nötig, also ist das Quantum der im Universum befindlichen Bewegung respektive Energie nicht immer gleich, also muß Energie erschaffen worden, also erschaffbar, also zerstörbar sein. Ad absurdum!¹¹⁷⁵.

Secondo la prospettiva *diamatista*, l'uomo non occupa una posizione privilegiata nell'Universo. Rifacendosi al darwinismo, Engels afferma che in un determinato momento della storia della Terra siano esistite scimmie con caratteristiche evolutive superiori alla norma. La tappa decisiva per l'evoluzione da scimmia a uomo venne raggiunta quando la prima smise di muoversi con l'aiuto delle mani, assumendo un'andatura sempre più verticale. Le mani furono a quel punto libere per il lavoro. Parallelamente, cominciò a svilupparsi un sistema comunicativo particolare: il linguaggio. Grazie alla lingua e al lavoro, il cervello della scimmia si evolse verso quello umano, il che permise una contestuale evoluzione degli organi di senso. Per mezzo della sua attività pratica, l'uomo maturò autocoscienza e crescente capacità astrattiva. Questa la storia dell'uomo e, nel collettivo, della società. Nessun disegno divino: «Die alte Teleologie ist zum Teufel, aber fest steht jetzt die Gewißheit, daß die Materie in ihrem ewigen Kreislauf nach Gesetzen sich bewegt, die auf bestimmter Stufe – bald hier, bald da – in organischen Wesen den denkenden Geist mit Notwendigkeit produzieren»¹¹⁷⁶. Scoperte decisive per la scienza furono per Engels:

- la trasformazione delle forme di energia, legata alla scoperta dell'equivalenza meccanica delle diverse forme di calore. Con ciò divenne chiaro che le innumerevoli cause naturali non erano che manifestazioni della stessa energia: il movimento.
- La cellula, l'unità dalla cui riproduzione e differenziazione scaturirono e scaturiscono tutti gli organismi viventi, ad eccezione delle forme inferiori.
- La teoria evolutiva, grazie alla quale si comprese come l'illimitata molteplicità delle forme viventi derivasse dalle cellule.

Mancava ora un'ultima lacuna da colmare per avere una teoria completa sull'uomo e sui viventi: spiegare la generazione della vita – le proteine – dalla materia inorganica.

In *Ludwig Feuerbach*¹¹⁷⁷, Engels chiarisce la distinzione tra materialismo ed idealismo, riconducendola al modo di concepire il rapporto tra spirito e Natura: «(...) was ist das Ursprüngliche, der Geist oder die Natur? – diese Frage spitzte sich, der Kirche gegenüber, dahin zu: hat Gott die Welt erschaffen oder ist die Welt von Ewigkeit da?»¹¹⁷⁸. L'idealismo ritiene che lo spirito – qualunque ne sia la forma – sia creatore del Mondo, mentre il materialismo attribuisce priorità alla materia. Nella realtà, asseriscono i materialisti, non esiste alcuna 'cosa in sé' inaccessibile, ma eventualmente solo aspetti non ancora noti per via dei limiti (strumentali, osservativi..) di una determinata epoca. Il fatto che l'uomo possa conoscere il Mondo era per Engels dimostrato dalla possibilità che ha egli di studiare i fenomeni naturali e, se serve, riprodurli a proprio vantaggio per mezzo dell'industria.

Nella terza edizione della *Great Soviet Encyclopedia (Bolshaja Sovetskaia Entsiklopedija)*, il materialismo dialettico, fondamento teorico del marxismo-leninismo, viene definito:

The philosophy of Marxism-Leninism; a scientific world view; a universal method of cognition of the world; the science of the most general laws of the movement and development of nature, society and consciousness. Dialectical materialism is based on the achievements of modern science and advanced social practice; it is constantly developed

¹¹⁷⁵ *Ibidem*, p. 304. Corsivi e virgolette nell'originale.

¹¹⁷⁶ *Ibidem*, p. 207.

¹¹⁷⁷ Friedrich Engels, *Ludwig Feuerbach. Der Ausgang der klassischen deutschen Philosophie*, Offenbach am Main, Bollwerk-Verlag Karl Drott, 1947.

¹¹⁷⁸ *Ibidem*, pp. 13-14.

and enriched as they progress. It constitutes the general theoretical foundation of Marxist-Leninist teaching. Marxist philosophy is materialistic, since it proceeds from the recognition of matter as the sole basis of the world; it views consciousness as the attribute of a highly organized, social form of matter's motion, a function of the brain, the reflection of the objective world. It is called dialectical because it recognizes the universal interrelationship between objects and phenomena and stresses the importance of motion and development in the world as the result of the internal contradictions operating in the world itself. Dialectical materialism is the highest form of modern materialism and the sum total of the entire preceding history of the development of philosophical thought¹¹⁷⁹.

La materia costituisce una realtà oggettiva increabile, eterna ed infinita. Il movimento è la sua modalità universale d'esistenza. In senso più generale, il materialismo è «one of the two main trend in philosophy, resolving the basic question of philosophy in favor of the primacy of matter (...) Recognition of the primacy of matter implies that it was not created but always existed, that space and time are objectively existing forms of its being, that thought is inseparable from matter that thinks, and that the unity of the world consists in its materiality»¹¹⁸⁰.

2.2 Lenin, il *diamat* e la 'cultura proletaria'

Nel 1907, il giovane Stalin pubblicò un opuscolo di filosofia politica nel quale, di passaggio, chiarì la legittimazione scientifica del *diamat*¹¹⁸¹. Come Engels, anche il futuro dittatore georgiano era del parere che le scienze naturali e sociali avessero dimostrato la veridicità dei fondamenti filosofici *diamatisti*. Secondo Stalin esisteva nella realtà materiale una distinzione tra movimento evolutivo – un mutamento quantitativo spontaneo – e movimento rivoluzionario, un mutamento quantitativo in grado di annullare l'ordine precedente. L'evoluzione prepara la rivoluzione, mentre quest'ultima porta la prima a compimento. Entrambi i generi di moto caratterizzano Natura e società. Anche l'astronomia, come le altre scienze naturali, dimostra come tutto muti:

Die Geschichte der Wissenschaft zeigt, daß die dialektische Methode eine echt wissenschaftliche ist; von der Astronomie bis zur Soziologie, überall wird der Gedanke bestätigt, daß in der Welt nichts ewig ist, daß sich alles verändert, alles entwickelt. Folglich muß in der Natur alles vom Standpunkt der Bewegung, der Entwicklung betrachtet werden. Das aber bedeutet, daß der Geist der Dialektik ganze moderne Wissenschaft durchdringt¹¹⁸².



Il giovane Stalin in una foto segnaletica della polizia zarista dei primi del Novecento.

http://www.arcadiacclub.com/img/cultura/stalin_giovane.JPG

Nel 1909, con *Materialismo ed empiriocriticismo*¹¹⁸³ Lenin (Vladimir I. Ul'janov, 1870-1924) difese il materialismo dialettico "ortodosso" dalle deviazioni 'idealiste' e agnostiche.

¹¹⁷⁹ *Dialectical materialism*, in *Great Soviet Encyclopedia*, VIII (1975), pp. 187-192. *Ibidem*, p. 187.

¹¹⁸⁰ *Materialism*, in *Great Soviet Encyclopedia*, XV (1977), pp. 559-563. *Ibidem*, p. 559.

¹¹⁸¹ Stalin, *Anarchismus oder Sozialismus?*, Dietz Verlag, Berlin 1949.

¹¹⁸² *Ibidem*, p. 12.

¹¹⁸³ Lenin, *Materialismo ed empiriocriticismo. Note critiche su una filosofia reazionaria*, Milano, Edizioni Universitarie, 1946.

Secondo Lenin esiste una realtà oggettiva, restituita dalle scienze naturali. Detta realtà costituisce la fonte della percezione sensibile ed esiste autonomamente, ossia indipendentemente dal soggetto percipiente. L'agnostico, al contrario, afferma di ignorare se sussista o meno tale entità obiettiva separata dalla mente. È da codesto dubbio letale che per Lenin scaturiscono «la negazione della verità oggettiva e la tolleranza piccolo-borghese, filistea, pusillanime, verso le credenze nei lupi mannari, negli spiriti, nei santi cattolici e in altre consimili cose»¹¹⁸⁴. La realtà oggettiva è costituita dalla materia in movimento, della quale spazio e tempo sono attributi: «L'universo non è che materia in movimento, e questa materia in movimento può muoversi soltanto nello spazio e nel tempo»¹¹⁸⁵. La comprensione scientifica del Mondo non è mai assoluta – sebbene questo rappresenti l'ideale-movente della conoscenza – ma sempre e soltanto verità relativa in continua evoluzione. Quanto allo spazio, nessun dubbio che esso coincida con quello classico a tre dimensioni: «Le scienze naturali non indulgiano sul fatto che la materia che studiano esiste soltanto in uno spazio a tre dimensioni, e che perciò le particole di questa materia, per quanto infinitesime sino al punto di essere invisibili ai nostri occhi, debbono necessariamente esistere nello stesso spazio a tre dimensioni»¹¹⁸⁶. Niente esiste al di fuori del tempo e dello spazio: «(...) gli esseri al di fuori del tempo e dello spazio, creati dal clero e nutriti dall'immaginazione di folle ignoranti ed oppresse, non sono che prodotti di una fantasia malaticcia, sotterfugi dell'idealismo filosofico, cattivi prodotti d'un cattivo regime sociale»¹¹⁸⁷. Ingiustificato concepire la Natura quale “prodotto”: è la ‘filosofia clericale’ ad ammettere che la Natura sia frutto della creazione da parte di Dio. Come per Engels e per Stalin, anche secondo Lenin il *diamat* gode di legittimazione scientifica; quanto più la scienza approfondisce la propria comprensione degli oggetti esaminati, tanto più si palesa la veridicità della filosofia dialettico-materialista:

Per quanto sembri singolare al “buon senso” la trasformazione dell'etere imponderabile in materia ponderabile e inversamente, per quanto sembri “strana” l'assenza nell'elettrone di ogni altra massa al di fuori della massa elettromagnetica, per quanto sembri fuori dell'usuale la limitazione delle leggi meccaniche del movimento al solo campo dei fenomeni della natura e la loro subordinazione alle leggi più profonde de fenomeni elettro-magnetici, etc., tutto ciò non fa che *confermare*, ancora una volta, il materialismo dialettico (...) L' “essenza” delle cose o la “sostanza” *sono anch'esse* relative, non significano che la conoscenza approfondita che l'uomo ha degli oggetti; e se questa conoscenza non andava ieri al di là dell'atomo e non oltrepassa oggi l'elettrone o l'etere, il materialismo dialettico insiste sul carattere transitorio, relativo, approssimativo di tutte *queste pietre miliari* della conoscenza progredente della natura attraverso la scienza umana¹¹⁸⁸.

Affermare la scomparsa della materia, riporta Lenin, equivale a sostenere che scompare il limite di conoscibilità della stessa finora raggiunto. Sparisce, perciò, non la materia in sé, ma solo le sue proprietà in precedenza considerate assolute.

¹¹⁸⁴ *Ibidem*, p. 95.

¹¹⁸⁵ *Ibidem*, p. 134.

¹¹⁸⁶ *Ibidem*, p. 139.

¹¹⁸⁷ *Ibidem*, pp. 142-143.

¹¹⁸⁸ *Ibidem*, pp. 206-207. Corsivi e virgolette nell'originale.



Lenin.

http://russiapedia.rt.com/files/prominent-russians/leaders/vladimir-lenin/vladimir-lenin_10-t.jpg

La legittimazione scientifica del materialismo dialettico viene ribadita da Lenin in altri scritti, ad esempio in un articolo del 1913 nel quale si dichiara inevitabile lo scontro con l'idealismo e con la religione, sostenuti dai nemici della democrazia messi in crisi dalle scoperte scientifiche moderne:

Die Philosophie des Marxismus ist der *Materialismus* (...) Ende des 18. Jahrhunderts (...) erwies sich der Materialismus als die einzige folgerichtige Philosophie, die allen Lehren der Naturwissenschaften treu bleibt, die dem Aberglauben, der Frömmerei usw. feind ist. Die Feinde der Demokratie waren daher aus allen Kräften bemüht, den Materialismus „zu widerlegen“, zu untergraben und zu diffamieren, und nahmen die verschiedenen Formen des philosophischen Idealismus in Schutz, der stets, auf diese oder jene Art, auf eine Verteidigung oder Unterstützung der Religion hinausläuft (...) Die neuesten Entdeckungen der Naturwissenschaft – das Radium, die Elektronen, die Verwandlung der Elemente – haben den dialektischen Materialismus von Marx glänzend bestätigt, entgegen den Lehren der bürgerlichen Philosophen mit ihrer ständig „neuen“ Rückkehr zum alten und faulen Idealismus¹¹⁸⁹.

Quando Lenin scriveva ciò, da molti anni era in corso la sua battaglia per la formazione di una 'cultura proletaria'. Parlando all'Unione della Gioventù Comunista Russa il 2 ottobre 1920, il politico precisò i compiti della nuova generazione. Una delle necessità consisteva appunto nell'edificare una 'cultura proletaria'; mentre la generazione precedente aveva avuto il compito di abbattere la borghesia e il capitalismo zaristi, la nuova avrebbe dovuto costruire la società comunista, missione ben più complessa¹¹⁹⁰. Per realizzarla, i giovani si sarebbero serviti della scienza moderna, opponendosi ad ogni forma di fideismo sfruttato da clero e capitalisti. L'etica comunista era subordinata alla lotta di classe, da protrarre fino all'estirpazione definitiva dei vecchi sfruttatori. Fintantoché la Russia fosse rimasta l'unico Stato operaio al mondo, i comunisti sarebbero stati più deboli dei loro nemici e costantemente minacciati dall'esterno. Per tale ragione bisognava restare uniti. Nel 1920, Lenin scrisse che la 'cultura proletaria' si sarebbe basata su alcune linee guida¹¹⁹¹:

- nello Stato operaio l'educazione doveva essere permeata dallo spirito della lotta di classe.
- Al Partito spettava il ruolo più attivo nell'istruzione pubblica.
- La concezione marxista del Mondo era la sola filosofia confacente agli interessi e alla cultura del proletariato.
- Il marxismo non ripudiava le conquiste borghesi utili all'umanità, ma doveva assimilarle e riconsiderarle in altra ottica.

Riassumendo: «Nicht *Erfindung* einer neuen Proletkultur, sondern *Entwicklung* der besten Vorbilder, Traditionen und Ergebnisse der *bestehenden* Kultur vom *Standpunkt* der marxistischen

¹¹⁸⁹ Lenin, *Über Wissenschaft und Hochschulwesen*, Berlin, Dietz Verlag, 1969, pp. 74-75. Corsivi e virgolette nell'originale.

¹¹⁹⁰ Lenin, *L'idéologie socialiste et la culture*, Moscou, Éditions en langues étrangères, 1945.

¹¹⁹¹ *Ibidem*, pp. 54-56.

Weltanschauung und der Lebens- und Kampfbedingungen des Proletariats in der Epoche *seiner Diktatur*»¹¹⁹².

2.3 L'avversione sovietica alla religione

Per comprendere la polemica comunista contro l'«astronomia borghese» non è possibile ignorare l'aspetto ateo del marxismo. Fin dai manoscritti economico-filosofici (1844), Marx afferma che lavoro e religione alienano l'uomo: «Wie in der Religion die Selbsttätigkeit der menschlichen Phantasie, des menschlichen Hirns und des menschlichen Herzens unabhängig vom Individuum, d.h. als eine fremde, göttliche oder teuflische Tätigkeit, auf es wirkt, so ist die Tätigkeit des Arbeiters nicht Selbsttätigkeit. Sie gehört einem andren, sie ist der Verlust seiner selbst»¹¹⁹³. Il lavoratore è alienato, e l'alienazione può eliminarsi a patto che l'uomo ridiventi padrone di se medesimo, sbarazzandosi anche della soggezione religiosa ad un presunto essere estraneo alla Natura e ad essa superiore: «Nicht die Götter, nicht die Natur, nur der Mensch selbst kann diese fremde Macht über den Menschen sein»¹¹⁹⁴. Il comunismo è inoltre avverso alla proprietà privata, pure fonte di alienazione. A detta di Marx, il comunismo rappresenta l'umanesimo completo, che elimina il conflitto tra uomini, tra uomo e Natura, tra essenza ed esistenza, tra oggettività e autodeterminazione, tra libertà e necessità, tra individuo e genere. Se l'annullamento dell'alienazione inizia con la distruzione della proprietà privata, il comunismo prende avvio con l'ateismo: «Die positive Aufhebung des *Privateigentums*, als die Aneignung des *menschlichen* Lebens, ist daher die positive Aufhebung aller Entfremdung, also die Rückkehr des Menschen aus Religion, Familie, Staat etc. in sein *menschliches*, d.h. *gesellschaftliches* Dasein (...) Der Kommunismus beginnt sogleich (*Owen*) mit dem Atheismus (...)»¹¹⁹⁵. Nel rapporto con Dio, l'uomo è totalmente alienato, perché tutto imputa al Creatore, financo la sua esistenza:

Ein *Wesen* gilt sich erst als selbstständiges, sobald es auf eignen Füßen steht, und es steht erst auf eignen Füßen, sobald es sein *Dasein* sich selbst verdankt. Ein Mensch, der von der Gnade eines andren lebt, betrachtet sich als ein abhängiges Wesen. Ich lebe aber vollständig von der Gnade eines andren, wenn ich ihm nicht nur die Unterhaltung meines Lebens verdanke, sondern wenn er noch außerdem mein *Leben geschaffen* hat, wenn er der *Quell* meines Lebens ist, und mein Lebe hat notwendig einen solchen Grund außer sich, wenn es nicht meine eigne Schöpfung ist. Die *Schöpfung* ist daher ein sehr schwer aus dem Volksbewußtsein zu verdrängende Vorstellung¹¹⁹⁶.

Una volta edificato, il comunismo non avrà più bisogno dell'ateismo, poiché l'essenza dell'uomo sarà stata portata a compimento: (...) Atheismus, Kommunismus sind keine Flucht, keine Abstraktion, kein Verlieren der von dem Menschen erzeugten gegenständlichen Welt (...) Sie Sind vielmehr erst das wirklich Werden, die wirklich für den Menschen gewordne Verwirklichung seines Wesens und seines Wesens als eines wirklichen»¹¹⁹⁷. Sulla scia di Marx, nel 1905 Lenin ribadì l'avversione del socialismo alla religione, oppio del popolo nelle mani di preti e borghesi per perpetrare il loro sfruttamento delle masse. L'ateismo e la *Weltanschauung* materialista fungevano da strumenti della lotta proletaria: «Notre programme repose entièrement sur une conception scientifique, et justement matérialiste, du monde (...) Notre propagande implique nécessairement aussi la propagande de l'athéisme ; la publication d'une littérature scientifique appropriée (...) doit être maintenant une des branches d'activité de notre Parti»¹¹⁹⁸. La lotta antireligiosa era un dovere per ogni marxista:

¹¹⁹² Lenin, *Über Wissenschaft und Hochschulwesen*, p. 191. Corsivi nell'originale.

¹¹⁹³ Karl H. Marx, *Ökonomisch-philosophische Manuskripte*, Leipzig, Verlag Philipp Reclam, 1968, p. 155.

¹¹⁹⁴ *Ibidem*, p. 161.

¹¹⁹⁵ *Ibidem*, p. 184. Corsivi nell'originale.

¹¹⁹⁶ *Ibidem*, p. 196. Corsivi nell'originale.

¹¹⁹⁷ *Ibidem*, p. 247.

¹¹⁹⁸ Lenin, *L'idéologie socialiste et la culture*, pp. 60-61.

Le marxisme considère toutes les religions et toutes les Eglises contemporaines, les organisations religieuses de toutes sortes, comme des instruments de la réaction bourgeoise, destinés à abrutir la classe ouvrière et à perpétuer son exploitation (...) Le marxiste doit être matérialiste, c'est-à-dire ennemi de la religion, mais matérialiste dialectique ; il ne pose pas la campagne antireligieuse dans l'abstrait, sur le terrain de la théorie pure et immuable, mais concrètement, sur le terrain de la guerre de classes (...)¹¹⁹⁹.

Nel 1922, Lenin pubblicò un appello a favore del materialismo militante¹²⁰⁰ nell'appena fondata «Pod Znamenem Marksizma» («Sotto la Bandiera del Marxismo»), rivista pubblicata fino al 1944 e dedicata a contributi ideologici su questioni scientifiche, culturali, filosofiche, politiche e sociologiche. La collaborazione tra materialisti, scrive Lenin, è essenziale per la lotta contro la reazione, contro i professori della società moderna, contro gli allievi del clericalismo. Lo studio della storia della filosofia occidentale consente di comprendere perché la borghesia fornisca sostegno alla religione: solamente per tutelare i propri egoistici interessi. Compito di riviste come «Pod znamenem marksizma» è di denunciare i lacchè diplomati al servizio del clericalismo e perpetrare la propaganda antireligiosa. Indispensabile, a questo scopo, l'aiuto degli 'scienziati materialisti', siano essi comunisti o meno, in grado di combattere la 'filosofia idealista'. Lo strumento delle scienze naturali deve essere il *diamat*: «In order to hold his own in this struggle and carry it to a victorious finish, the natural scientist must be a modern materialist, a conscious adherent of the materialism represented by Marx, i.e., he must be a dialectical materialist»¹²⁰¹. L'auspicio di Lenin, dunque, era che le scienze fossero permeate e dirette dai principi del materialismo dialettico e dell'ateismo.

Secondo la *Great Soviet Encyclopedia*, infine, Dio rappresenta una figura immaginaria sovranaturale, caratterizzata da innumerevoli declinazioni concettuali nella storia dei popoli e la cui origine sarebbe riconducibile a cause sociologiche individuate dal marxismo: «The proponents of Marxism have proved that social conditions cause the development of false forms of consciousness and have connected the disappearance of various irrational ideas, including the idea of god, with the abolition of social antagonisms and the building of a classless communist society»¹²⁰².

3. Dalla Rivoluzione di Ottobre (1917) al primo piano quinquennale (1928-1932)

3.1 La relatività generale nell'Unione Sovietica degli anni Venti

Con la rivoluzione del marzo del 1917, nella Russia alle prese con la Grande Guerra e con numerosi tumulti popolari venne instaurato un governo provvisorio guidato dal principe Georgy E. L'vov (1861-1925), nuovo Presidente del Consiglio dei Ministri e Ministro degli Interni, affiancato da Alexander F. Kerensky (1881-1970), Ministro della Giustizia e, dopo le dimissioni di L'vov del 20 luglio, Primo Ministro. Il 15 marzo lo zar abdicò a favore del fratello, che abdicò a sua volta. Il 3 aprile, dopo essere rientrato dall'esilio svizzero, Lenin pubblicò le *Tesi di aprile*, proponendo l'uscita immediata della Russia dalla guerra e la redistribuzione delle terre ai contadini. Fallito un tentativo rivoluzionario bolscevico a luglio, a settembre i bolscevichi ottennero la maggioranza nei *soviet* di S. Pietroburgo e Mosca. Rientrato da un nuovo esilio ad ottobre, Lenin assisté alla presa del Palazzo d'Inverno nella notte tra il 24 e il 25 dello stesso mese. Il 27 venne formato il nuovo governo (Consiglio dei Commissari del Popolo), presieduto da Lenin affiancato da molti altri

¹¹⁹⁹ Lenin, *L'idéologie socialiste et la culture*, pp. 63-69.

¹²⁰⁰ Lenin, *O značenii voinstvujuščego materializma (On the significance of militant materialism)*, «PZM», 3 (1922), pp. 227-236. Traduzione inglese a cura di David Skvirsky – George Hanna, disponibile al sito Internet <http://www.marxists.org/archive/lenin/works/1922/mar/12.htm>

¹²⁰¹ *Ibidem*, p. 6.

¹²⁰² *God*, in *Great Soviet Encyclopedia*, III (1973), pp. 679-680.

rivoluzionari, tra i quali Stalin, responsabile per le minoranze nazionali, Lev Trotsky (Lev D. Bronstein, 1879-1940) e Aleksej I. Rykov (1881-1938). Già a novembre il governo stabilì la necessità di intensificare la lotta contro i ‘nemici del popolo’, avversi alla Rivoluzione. Per tale scopo, a dicembre venne creata la ČEKA, la Commissione Straordinaria Panrusa per la Lotta alla Controrivoluzione e al Sabotaggio. La ČEKA ebbe la propria sede principale vicino al Cremlino, nella tristemente nota via Bolshaja-Lubjanka, futura sede della GPU (1922-1934) – Direzione Politica di Stato – dell’NKVD (1934-1946) – Commissariato del Popolo per gli Affari Interni – e del KGB (1954-1991) – Comitato della Sicurezza di Stato. Con il Trattato di Brest-Litovsk del 3 marzo 1918, la Russia uscì dalla Grande Guerra, ma già nell’estate del 1918 si trovò alle prese con la guerra civile tra Bianchi – ufficiali dell’esercito zarista, cosacchi e borghesi avversi al nuovo regime – e Rossi. Nel corso dello scontro, il governo applicò la strategia del comunismo di guerra, basata sulla requisizione forzata dei prodotti del popolo e sulla soppressione dei ‘nemici’. Il 16 luglio, la stessa famiglia imperiale venne sterminata. Alla fine del 1920, i Bianchi avevano perso lo scontro, mentre il ramo dell’Armata Rossa guidato da Mikhail N. Tuchačevskij (1883-1937) giunse alle porte di Varsavia, dove fu fermato dall’esercito polacco. Con il Trattato di Riga del 18 marzo 1921, terminò anche la guerra russo-polacca. Secondo alcuni storici, negli anni immediatamente successivi alla Rivoluzione persero la vita 20 milioni di persone, mentre un milione abbandonò il Paese¹²⁰³. Il 30 dicembre 1922 venne proclamata l’Unione delle Repubbliche Socialiste Sovietiche.

Il periodo 1921-1928 fu caratterizzato dalla NEP (Nuova Politica Economica), approvata dal X Congresso del Partito (Mosca, 8-16 marzo 1921). La NEP avrebbe dovuto rappresentare una nuova ma provvisoria strategia economica: lo Stato avrebbe mantenuto il controllo della finanza, dell’industria medio-grande, dei sistemi di trasporto, del commercio estero e del commercio all’ingrosso. La popolazione avrebbe però ricevuto l’autorizzazione a fondare imprese private nella piccola industria e nel commercio al minuto. L’agricoltura doveva continuare a fornire allo Stato una certa quota produttiva, ma il rimanente – questa la novità – poteva essere conservato dai contadini e commerciato. La NEP apportò un momentaneo miglioramento delle condizioni di vita, tanto da condurre alla formazione di due classi sociali in sé estranee agli obiettivi comunisti: i *nepmany*, uomini d’affari delle città, e i *kulaki*, contadini considerati “benestanti”. Il 21 gennaio 1924, dopo due anni di malattia e invalidità, Lenin morì. Ebbe inizio la lotta per la successione, che vide scontrarsi le correnti: di sinistra, guidata da Trotsky, Lev B. Kamenev (Lev B. Rosenfeld, 1883-1936) e Grigory E. Zinoviev (Grigory E. Apfelbaum, 1883-1936), favorevoli al progetto di una rivoluzione mondiale; di destra, guidata da Nikolaj I. Bucharin (1888-1938), favorevole alla prosecuzione della NEP; di centro, guidata da Stalin, Segretario del Comitato Centrale del Partito dal 1922 e del Partito medesimo dal 1924, favorevole all’arresto della NEP e allo sviluppo del socialismo in un solo Paese tramite industrializzazione accelerata e collettivizzazione forzata delle campagne. La lotta si concluse al XV Congresso del Partito (Mosca, 2-19 dicembre 1927) con il trionfo di Stalin.

La relatività generale raggiunse il suolo russo nei primi anni Venti. Friedmann e Frederiks si attivarono per la sua diffusione. Il primo utilizzò le equazioni einsteiniane come base per la formulazione matematica dell’Universo dinamico, alla quale la comunità scientifica russa non prestò grande attenzione. Gli indici del «Bulletin de l’Académie des Sciences de Russie» – rivista ufficiale dell’Accademia Russa delle Scienze – non rivela, nel periodo 1917-1925, contributi di carattere cosmologico o commenti sulle proposte friedmanniane. Soltanto nel 1925 il «Bulletin» pubblicò un contributo di Friedmann sulla meccanica dei fluidi. L’astrofisica teorica non era ancora consolidata nel Paese. Come nella Germania weimariana, anche nella Russia post-rivoluzionaria si formarono diverse opinioni sulla relatività. Secondo lo storico Alexei B. Kojevnikov, non è possibile comprendere le vicissitudini della cosmologia relativistica in URSS senza tenere in

¹²⁰³ Nicholas V. Riasanovsky, *Storia della Russia*, trad. it. di Francesco Saba Sardi, Milano, Le Grandi Opere del Corriere della Sera, 2005.

considerazione l'importanza ivi attribuita al rapporto tra teoria ed esperimento nei primi anni Venti e, soprattutto, ignorando gli effetti giocati da una certa avversione alla relatività esistente nella Russia staliniana¹²⁰⁴. La discussione iniziale sulla relatività vide protagonisti, tra gli altri, Alexander A. Maximov (1891-1976) ed Ernest Y. Kolman (1892-1979). Maximov, filosofo, Direttore del Dipartimento di Storia e Filosofia delle Scienze Naturali di Mosca, membro dell'Istituto di Filosofia dell'Accademia Comunista, si batté per una condanna radicale delle teorie di Einstein, tanto da affermare, ancora alla fine degli anni Trenta:

No physical theory precipitated such an explosion of idealistic fantasies as the theory of relativity. Mystics, clerics, and idealists of all colors, including many serious scholars, became enamored with the philosophical conclusions of the theory of relativity (...) Idealists mustered all their forces for a struggle against materialism by tying space and time to philosophical relativism. Relying on the general theory of relativity (...) they accepted the idea of curvature and the finitude of cosmic space¹²⁰⁵.

È probabile che Maximov volesse condannare tentativi come quello del sacerdote ortodosso e matematico Pavel A. Florenskij (1882-1937), che nel 1922 pubblicò *Mnimosti v geometrii*¹²⁰⁶ (*Immaginazioni in geometria*), opera che includeva la dimostrazione matematica della possibilità relativistica di un Universo finito, del quale Terra e uomo costituivano per Florenskij il centro. Entro qualche anno, Maximov e Kolman divennero gli esponenti della fazione conservatrice più favorevole al ritorno alla fisica classica. Il fisico sperimentale Arkady K. Timiryazev (1880-1955) si schierò non solo contro la relatività, ma anche contro l'ipotesi della morte termica dell'Universo¹²⁰⁷. A suo parere, il 'nucleo idealista' delle teorie di Einstein si rendeva evidente nell'utilizzo degli esperimenti mentali e della geometria non euclidea. Ivan E. Orlov (1899-1936), chimico e filosofo, era più disposto alla discussione, ma pur sempre del parere che l'approccio matematico non potesse rimpiazzare, nella scienza, la ricerca di prove empiriche. Per altri scienziati, la relatività era accettabile: numerosi malintesi si sarebbero potuti eliminare semplicemente studiandola più a fondo. Tra i sostenitori della posizione moderata per la quale la relatività non contraddiceva a priori l'esperienza, sebbene ciò non implicasse la necessità di accettarla integralmente, vi furono anche l'astronomo Vasiliy G. Fesenkov (1889-1972) e il fisico Sergei I. Vavilov (1891-1951). Vucinich riassume la disamina distinguendo tre approcci alla relatività nella Russia post-rivoluzionaria¹²⁰⁸:

- rifiuto.
- Prudenzialismo-moderazione.
- Compatibilità con il *diamat*¹²⁰⁹. Allievi di questa corrente erano, fra gli altri, i fisici Boris M. Hessen (Boris M. Gessen, 1893-1936), Semen I. Semkovsky (1882-1937), Lev Landau e George Gamow.

Secondo Haley, era non tanto la relatività, quanto la cosmologia relativistica a prestare il fianco alle critiche dei filosofi marxisti più rigidi degli anni Venti¹²¹⁰. Essa, infatti, si fondava sull'"errore" di postulare una velocità massima, quella della luce, fattore in contrasto con l'asserto engelsiano per il quale il movimento della materia era assoluto e non caratterizzato da un limite superiore; se fosse

¹²⁰⁴ Comunicazione orale da parte del Prof. Alexei B. Kojevnikov.

¹²⁰⁵ Alexander S. Vucinich, *Einstein and soviet ideology*, Stanford (California), Stanford University Press, 2001, p. 83.

¹²⁰⁶ Pavel A. Florenskij, *Mnimosti v geometrii*, Moskva, 1922.

¹²⁰⁷ Arkady K. Timiryazev, *Engels' „Naturdialektik“ und die moderne Physik*, «PZM (Unter dem Banner des Marxismus)», 1 (1925-1926), pp. 459-473.

¹²⁰⁸ Vucinich, *Einstein and soviet ideology*, p. 19. Per un resoconto sul tema cfr. anche W. Jurinetz, *Die Relativitätstheorie und die russische marxistische Literatur*, «PZM (Unter dem Banner des Marxismus)», 1 (1925-1926), pp. 166-175.

¹²⁰⁹ Cfr. Thalheimer, *Über einige Grundbegriffe der physikalischen Theorie der Relativität vom Gesichtspunkt des dialektischen Materialismus*, «PZM (Unter dem Banner des Marxismus)», 1 (1925-1926), pp. 302-338. Nel contributo si sostiene che la concezione *diamatista* dell'Universo riceve conferma anche grazie alle tesi relativistiche dello spaziotempo dipendente dalla materia e alla relazione di equivalenza tra massa ed energia.

¹²¹⁰ John E. Haley, *The confrontation of dialectical materialism with modern cosmological theories in Soviet Russia*, University of California, Santa Barbara, University Microfilms International, 1983, p. 55.

esistito quest'ultimo, di contro sarebbe dovuto esistere anche un limite inferiore, financo l'eventualità che la materia potesse non muoversi affatto. L'Universo di Einstein, inoltre, era finito, cosa che l'astronomo e ideologo Vartan T. Ter-Oganezov (1890-1962) contestava: la finitezza cosmica implicava a suo dire l'esistenza di qualcosa al di là dell'Universo, un regno simile al paradiso dantesco, i cui abitanti "spirituali" avrebbero posseduto la capacità di muoversi a velocità superiore a quella della luce¹²¹¹. La discussione specialistica sulla relatività in Unione Sovietica divenne nota in Europa grazie a riviste tedesche come la «Zeitschrift für Physik», la «Zeitschrift für Astrophysik», l'«Astronomische Nachrichten» e alla traduzione tedesca di riviste russe come la «Zurnal eksperimental'noj i teoreticeskoj fiziki» («Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion»)¹²¹². Talvolta anche il rapporto filosofico tra la relatività e il materialismo dialettico divenne oggetto dell'attenzione di riviste straniere: nel 1929, ad esempio, il «The Labour Monthly» scrisse che le polemiche sovietiche sulla relatività non concernevano il nucleo fisico della medesima, ma le 'speculazioni idealiste' su di essa costruite e per le quali Einstein non era responsabile¹²¹³. Friedmann elaborò la sua cosmologia, pubblicandola in riviste tedesche, su questo complesso sfondo. L'ubicazione della tomba del matematico, prematuramente scomparso nel 1925, fu dimenticata durante la dittatura staliniana e riscoperta soltanto nel 1988¹²¹⁴. Ciononostante, l'eredità di Friedmann non andò completamente perduta. Nel 1928, ad esempio, Frederiks fu coautore per la «Zeitschrift für Physik» di un articolo su aberrazione e parallasse negli universi relativistici di Einstein, de Sitter e Friedmann¹²¹⁵. A detta di Kragh, il contributo non diede tuttavia la dovuta rilevanza al carattere dinamico del modello friedmanniano¹²¹⁶.

3.2 L'«età dell'oro» dell'astronomia sovietica

Nell'«Astronomicheskii Zhurnal» («Giornale Astronomico»), la rivista astronomica specialistica più importante dell'Unione Sovietica, nel periodo dal 1924 – anno della sua fondazione

¹²¹¹ *Ibidem*, p. 73.

¹²¹² Nell'editoriale del primo numero (1932), il fisico sovietico pluridecorato Abraham F. Ioffe (1880-1960) ringrazia i fisici tedeschi per la loro amicizia, la *Deutsche Physikalische Gesellschaft* e la «Zeitschrift für Physik». Nel contempo, egli afferma come la rivista si fosse premurata di porre la scienza «auf die wissenschaftliche Grundlage des dialektischen Materialismus». Abraham F. Ioffe, Editoriale senza titolo, «PZS», 1 (1932), 1, pp. 3-4. *Ibidem*, p. 4.

¹²¹³ J. Lenz, *Einstein and dialectical materialism*, «The Labour Monthly. A Magazine of International Labour», XI (1929), 4, pp. 220-223.

¹²¹⁴ «L'ubicazione della tomba dello scienziato russo è stata rapidamente dimenticata, tanto più che il susseguente regime stalinista non era affatto incline a perpetuare la memoria di questo studioso, ritenuto «creazionista». Nel 1988, il laboratorio Alexander-Friedmann dell'Università di San Pietroburgo decide di organizzare il primo Seminario internazionale Alexander Friedmann di cosmologia, per onorare il centenario della nascita dello scienziato. Al direttore del laboratorio, Andrei Grib, viene l'idea di far ricercare la tomba di Alexander Friedmann (...) Un venerabile professore di fisica e di tecnologia di San Pietroburgo, Georgi Grinberg, ex allievo di Friedmann, si ricorda che, quando ha assistito al funerale dello scienziato al cimitero Smolenskoye, la tomba del cosmologo si trovava vicino a quella del grande matematico Leonhard Euler. Andrei Grib chiede quindi a uno dei suoi studenti, Michail Rosenberg, di recarsi al cimitero per localizzare la tomba (...) Quando Michail Rosenberg si reca al cimitero Smolenskoye e chiede di consultare il registro di tutte le persone sepolte, il responsabile gli risponde di non avere nessuna informazione precedente alla Seconda guerra mondiale. Rosenberg chiede, allora, di vedere la tomba di Eulero. Dopo la guerra, gli viene risposto, è stato trasferito in un altro cimitero (...) Comincia allora a litigare con il responsabile: com'è possibile che gli archivi siano scomparsi? In quel momento, un preposto alla manutenzione delle tombe si avvicina e s'informa sul motivo della disputa. Il direttore del cimitero gli risponde che lo studente cerca un certo Friedmann... «Quale Friedmann – chiede l'impiegato – quello che ha scoperto la soluzione cosmologica non statica delle equazioni di Einstein?» «Sì, sì!», grida lo studente. «Beh, venga con me, glielo faccio vedere!». La tomba del cosmologo è stata ritrovata così. Il becchino non era altri che un ex fisico costretto a lasciare il suo istituto di ricerca per mancanza di fondi». Luminet, *L'invenzione del Big Bang*, pp. 43-44.

¹²¹⁵ Vsevolod K. Frederiks – Anna Schechter, *Notiz zur Frage der Aberration und der Parallaxe in Einsteins, de Sitters und Friedmanns Welten in der allgemeinen Relativitätstheorie*, «ZP», LI (1928), 7-8, pp. 584-592.

¹²¹⁶ «However, the two Leningrad physicists did not so much as mention that this was an expanding system, and few readers of *Zeitschrift für Physik* would have guessed that it was». Kragh, *Cosmology and controversy*, p. 27. Corsivi nell'originale.

– al 1928 non compaiono articoli di carattere cosmologico. La comunità degli astronomi russi, tuttavia, era molto attiva. Le loro pubblicazioni si servivano spesso di riviste straniere. Negli anni Venti, diversi astronomi sovietici soggiornarono all'estero per periodi di ricerca e studio. Fra questi, Boris P. Gerasimovič (1889-1937), Direttore dell'osservatorio di Pulkovo (1933-1937), situato vicino a Leningrado. Gerasimovič fu ospite dell'*Harvard College Observatory* ed autore di recensioni positive di opere occidentali come *Astronomy and cosmogony* di Jeans¹²¹⁷. Egli non poteva immaginare che durante la stagione delle Grandi Purghe (1936-1938) un soggiorno in Occidente sarebbe potuto essere interpretato come tradimento e spionaggio. Ad ogni modo, negli anni della lotta per la successione al potere l'Unione Sovietica si rivelò favorevole all'internazionalizzazione scientifica. Vera Ichsanova mostra come l'osservatorio di Pulkovo sia stato allora meta della visita di numerosi scienziati russi e non, soprattutto in occasione del duecentesimo anniversario dell'Accademia delle Scienze (1925)¹²¹⁸. Grazie all'entusiasmo di astronomi come Alexander A. Ivanov (1867-1939), Direttore di Pulkovo dal 1919 al 1931, e di giovani talentati, l'istituzione si pose tra le migliori a livello mondiale. Oltre a Gerasimovič, soggiornarono all'estero F. F. Renz (Copenaghen), Innokenty A. Balanovsky (1885-1936; Babelsberg, Potsdam, Bergedorf, Heidelberg, Bonn, Copenaghen, Berlino, Jena), Nikolai I. Dneprovsky (1887-1944; Greenwich, Bergedorf, Kiel, Babelsberg, Bonn, Heidelberg, Potsdam, Parigi, Edinburgo, Helsinki), Grigory A. Shain (1892-1956; Edinburgo, Greenwich, Cambridge, Newcastle), Boris V. Numerov (1891-1941; Germania, Francia, Stati Uniti), Kirill F. Ogorodnikov (1900-1985; Harvard). Pulkovo collaborava inoltre al progetto internazionale di un nuovo catalogo stellare. Nel 1926, su 49 articoli prodotti dallo *staff* di Pulkovo, 34 furono pubblicati in riviste estere. Il 29 giugno 1927, l'osservatorio inviò una spedizione in Svezia in occasione di un'eclisse solare. Tra gli inviati, Balanovsky ed Evgeny I. Perepelkin (1906-1938).



L'osservatorio di Pulkovo oggi.

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4e/Pulkovo_observatory.jpg/280px-Pulkovo_observatory.jpg

Anche l'Università di Leningrado era particolarmente attiva sul fronte internazionale. Negli anni Venti era prassi che i suoi giovani studenti di astronomia venissero inviati all'estero per fare esperienza. Sotto la guida di Aristarkh A. Belopolsky (1854-1934), astronomo membro dell'Accademia delle Scienze, svolsero il loro praticantato i giovani Viktor Ambartzumian e Nikolai A. Kozyrev (1908-1983). In territorio russo, Ambartzumian, Kozyrev e Maximilian M. Musselius (1884-1938) eseguirono importanti osservazioni dell'eclisse solare parziale del 29 giugno 1927. Senza contare il significato delle pubblicazioni astrofisiche di Gamow, Landau e Matvei P.

¹²¹⁷ Boris P. Gerasimovič, *Astronomy and cosmogony*, by Sir J. H. Jeans, «Science», 68 (1928), pp. 513-515.

¹²¹⁸ Cfr. Vera Ichsanova, *Pulkovo / St. Petersburg. Spuren der Sterne und der Zeiten. Geschichte der russischen Hauptsternwarte*, Frankfurt am Main-Berlin-Bern-New York-Paris-Wien, Peter Lang, 1995, pp. 104-118.

Bronstein (1906-1938). Dmitry I. Eropkin (1908-1938) applicò per primo i metodi astrofisici allo studio degli oceani, diventandone un'autorità mondiale, al punto da essere invitato ad un congresso geofisico internazionale svoltosi a Parigi nel 1934. Nel 1928, una delegazione sovietica – composta da Ivanov, Dneprovsky e Nikolai V. Komendantov (1895-1937?) – venne invitata per la prima volta ad un'assemblea generale dell'Unione Astronomica Internazionale, allora riunitasi a Leida. L'anno successivo, l'Unione Sovietica entrò a far parte della Commissione Geodetica del Baltico. La comunità astronomica russa stava dunque attraversando un momento di fervente attività, tanto che nel 1928 Shain dichiarò, al cospetto di 200 scienziati riuniti per il IV Congresso Astronomico di Leningrado: «(...) es scheint mir, daß wir eine sehr interessante Zeit in der Geschichte der Astronomie erleben, wenn in wenigen Jahrzehnten oder sogar in wenigen Jahren Möglichkeiten aufgetan werden, an die man früher nicht einmal denken dürfte»¹²¹⁹. Secondo Paul S. Epstein (1883-1966), fisico russo emigrato negli Stati Uniti nel 1921, l'età dell'oro della scienza sovietica si estese dal 1920 al 1936, periodo in cui a suo giudizio il *diamat* non era ancora vincolante per gli scienziati russi: «(...) the period between 1920 and 1936, which may be considered the Golden Age of the Soviet scientists. As private citizens they could accept the *diamat* or treat it with skepticism but, on the whole, they were free of conscientious scruples in their profession because the scientific philosophy (...) had not yet crystallized»¹²²⁰.

Gli anni della NEP, in conclusione, rappresentarono un periodo relativamente libero per le scienze celesti. Il problema principale dei loro rappresentanti era l'estrema povertà finanziaria: basti pensare che Ivanov, Direttore di Pulkovo, percepiva circa sei dollari al mese¹²²¹. Durante la carestia del 1920-1922, Belopolsky era stato costretto a scrivere ai colleghi stranieri per chiedere aiuti economici. L'*American Astronomical Society* nominò un'apposita commissione per la raccolta e l'invio di soldi agli astronomi sovietici.

4. L'astronomia e le scienze naturali in età staliniana (1927-1953)

4.1 Il primo piano quinquennale, la propaganda antireligiosa e la 'bolscevizzazione' delle scienze

Con il trionfo della sua linea politica al XV Congresso del Partito, che costò l'esilio a Trotsky, Stalin pose fine alla NEP e inaugurò il primo piano quinquennale (1928-1932). Iniziata la sua dittatura, tra il 1928 e il 1929 l'ideologia comunista cominciò a guadagnare, lentamente ma inesorabilmente, un ruolo centrale in campo scientifico. La propaganda sosteneva che l'Unione Sovietica doveva ora difendersi non solo dai nemici esterni, visibili, ma anche dai loro inviati presenti, più o meno occultamente, nel Paese. La Rivoluzione era in pericolo, bisognava agire. La prima manifestazione della repressione staliniana si ebbe nel 1928, con la condanna dei 'sabotatori' di Šahty, zona del bacino carbonifero del Donbass¹²²². Parallelamente prese avvio il programma di industrializzazione accelerata e di collettivizzazione delle campagne. In corso d'opera, cinque milioni di 'nemici' vennero puniti con la fucilazione o la deportazione nei *gulag*, il sistema di "rieducazione" organizzato nei primi anni Venti¹²²³. Il secondo (1933-1937) e il terzo (1938-1941) piano quinquennale proseguirono la politica del primo. Nel 1932-1933, l'Unione Sovietica fu alle prese con una gravissima carestia che costò la vita a sei milioni di persone: quattro milioni nella sola Ucraina, dove si registrarono numerosi episodi di cannibalismo di cadaveri. Alla fine di

¹²¹⁹ *Ibidem*, p. 111.

¹²²⁰ Paul S. Epstein, *The *diamat* and modern science*, «Bulletin of the Atomic Scientists», VIII (1952), 6, pp. 23-34. *Ibidem*, p. 31.

¹²²¹ Cfr. Robert A. McCutcheon, *The purge of soviet astronomy: 1936-37. With a discussion of its background and aftermath*, Thesis submitted to the Faculty of the Graduate School of Georgetown University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts in Russian Area Studies, Washington D.C., 1985, p. 40.

¹²²² Courtois *et alii*, *Il libro nero del comunismo*, p. 132.

¹²²³ Riasanovsky, *Storia della Russia*, p. 563.

dicembre del 1929, Stalin annunciò la liquidazione dei *kulaki* come classe, uno degli ultimi ostacoli sulla strada verso il comunismo. Ben presto essi furono però affiancati da altri ‘nemici’ da eliminare: membri del clero, ex-aristocratici, piccoli imprenditori privati.

Rilevante nel contesto sovietico di fine anni Venti fu la lotta alla religione. Nella relazione presentata al XV Congresso del PCUS, Stalin lamentò gravi carenze in tal senso¹²²⁴. Entro il 1929, il governo entrò in possesso del monopolio di Stato sulla pubblicazione di libri e periodici. Durante il XVI Congresso del Partito (Mosca 26-13 giugno 1930), Stalin espose una dettagliata lista dei ‘nemici’ dai quali guardarsi. Tra questi, il clero cattolico e il Papa, compiaciuti degli atti di ‘sabotaggio’ contro l’URSS: «(...) provokatorische Ausfälle gegen die Sowjetunion, offene und geheime Arbeit für die Vorbereitung der Intervention gegen die Sowjetunion (...) Durch die Wirkungen dieser Faktoren erklären sich solche Tatsachen, wie (...) der „Feldzug“ der Klerikalen mit dem Papst an der Spitze gegen die Sowjetunion, die Organisierung von Sabotagearten unserer Spezialisten durch Agenten der ausländischen Staaten (...)»¹²²⁵. Ridicolo, per Stalin, che l’Occidente denunciassero la campagna contro i *kulaki*, dato che proteggere Stato, Partito e governo era parte integrante dei diritti degli operai del primo Stato operaio del pianeta. Era chiaro che la borghesia imperialista non avrebbe cessato di fornire il proprio sostegno ai ‘nemici’ dell’Unione Sovietica:

Es wurde bewiesen, daß die Sabotageakte unserer Spezialisten, die antisowjetischen Aktionen des Kulakentums, die Brandstiftungen und Sprengungen unserer Betriebe und Einrichtungen von außen angestiftet und subsidiert werden. Die imperialistische Welt hat kein Interesse daran, daß die Sowjetunion auf die Beine kommt und die Möglichkeit erhält, die fortgeschrittenen kapitalistischen Länder einzuholen und zu überholen. Deshalb unterstützen sie die Kräfte der alten Welt in der Sowjetunion¹²²⁶.

In un Paese ora alle prese con la fase finale dell’edificazione socialista, serviva ancora uno sforzo per eliminare gli ultimi residui dall’epoca zarista.



Stalin timoniere dell’Unione Sovietica in una cartolina propagandistica.

Fonte: <http://www.mentecritica.net/wp-content/uploads/2009/04/propaganda-sovietica-stalin.jpg>

L’appello staliniano a migliorare la lotta contro la religione riscosse un certo successo, anche nel campo delle scienze naturali. Stalin stava in realtà seguendo l’istruzione di Lenin relativa al dover essere materialisti dialettici nei fatti, oltre che nella teoria. Scrisse il *Calendario del comunista* nel 1930:

¹²²⁴ Stalin, *Probleme des Leninismus*, Wien-Berlin, Verlag für Literatur und Politik, 1929, p. 144.

¹²²⁵ Stalin, *Politischer Bericht des ZK der KP(B)SU*, Moskau, Zentralvölker-Verlag, 1930, pp. 20-21. Virgolette nell’originale.

¹²²⁶ *Ibidem*, p. 60.

Un lavoro politico antisovietico camuffato sotto le apparenze della religione, è compiuto dalle organizzazioni religiose (...) Tutte le nuove correnti che noi osserviamo nel mondo clericale non sono altro che uno sforzo del nostro nemico di classe per trovare un'arma nuova, un mezzo nuovo per calmare e sottomettere le masse. Il fronte antireligioso è un fronte politico e la lotta contro la religione è la lotta contro il nostro nemico di classe che si ripara dietro ai testi del Vangelo¹²²⁷.

Secondo la propaganda sovietica, le organizzazioni religiose erano tutte gestite dai 'nemici del popolo': *kulaki*, *nepmany*, ex-ufficiali e gendarmi bianchi. Costoro esercitavano un'influenza negativa sulle masse:

Poco ci importano le simpatie personali dei membri delle varie sette, ma ciò che ci importa è il fatto che gli operai che aderiscono alle sette sono trascinati per mezzo della religione in un movimento non-sovietico, in un movimento radicalmente opposto all'economia socialista (...) Le sette, con la loro messa in scena rivoluzionaria e teatrale, con tutta la loro demagogia, non sono altro che una forma raffinata di sfruttamento delle masse lavoratrici ad opera della borghesia. Il "settarismo" non è se non un'arma razionalizzata nelle mani dei capitalisti, nella loro lotta contro il socialismo¹²²⁸.

Nascondendosi sotto la maschera della religione, il 'nemico' incitava alla resistenza contro il governo sovietico. La 'stampa clericale' occidentale dipingeva il Partito e i comunisti come bestie, diffondendo menzogne sulle persecuzioni contro i religiosi in Russia, dove la libertà religiosa veniva invece garantita dalla legge. A Ovest, quindi, religione e capitale si erano alleati in funzione anticomunista:

Che la religione sia una forza politica al servizio del capitalismo lo si vede chiaramente soprattutto in Occidente e in America. Da alcuni anni, in tutti i paesi capitalisti si nota uno stretto riavvicinamento fra Chiesa e Stato (...) Pure nel 1929 è stato firmato un accordo fra il Governo Fascista da un lato e il Papa dall'altro; in base a quest'accordo (Concordato) è stato creato uno stato indipendente sul territorio romano, a capo del quale sta il "rappresentante di Dio in terra", il Papa (...) La parola d'ordine: "Il Comunismo: ecco il nemico!" è adottata dalla Chiesa in tutti i paesi. La Chiesa utilizza la sua influenza sui credenti e il suo fanatismo religioso per annientare i "comunisti atei" (...) Il Papa, capo della Chiesa cattolica, ha pure, a varie riprese, esortato i credenti alla lotta contro il comunismo (...) La Chiesa occupa una posizione importante sul fronte della lotta contro l'U.R.S.S., per la creazione del fronte unico degli imperialisti contro di noi, e nella questione della preparazione degli spiriti ad una guerra contro di noi¹²²⁹.

Come stabilito dal Congresso Pansovietico degli Atei tenutosi nel giugno del 1929, la propaganda antireligiosa doveva anche occuparsi di questioni di storia e scienze naturali, astronomia inclusa. In quest'ultima disciplina, infatti, la religione tentava di intrufolarsi diffondendo teorie di un certo tipo sull'origine del Mondo. Servendosi delle scoperte scientifiche più recenti, la propaganda antireligiosa si sarebbe dovuta opporre alle intromissioni religiose nella scienza:

La religione spiega a modo suo l'origine della terra, le cause di un cattivo raccolto o di una devastazione prodotta dalle cavallette, ecc. La propaganda dell'ateismo deve dunque, sulle basi delle ultime conquiste della scienza e della tecnica, opporre alla teoria religiosa sull'origine del mondo, una teoria scientifica. Prendendo come punto di partenza il lato politico della questione (la religione come arma di classe contro il comunismo), il lavoro antireligioso deve comprendere anche degli elementi di propaganda scientifico-naturalista (...) Compito di un agente di propaganda antireligiosa è il saper adattarsi al suo auditorio e fornirgli quegli argomenti che si convengono al suo livello intellettuale¹²³⁰.

Tutti i veri comunisti erano chiamati alla lotta contro la religione: «È pertanto dovere di ogni comunista di sostenere con tutte le sue forze questa campagna e di parteciparvi attivamente, onde aiutare così nel suo piccolo la grande opera di costruzione del Governo sovietico, che deve aprire la

¹²²⁷ Lino Cappuccio, *U.R.S.S. Regno dell'Anticristo*, Milano, Edizione dei Tre, 1932, p. 34.

¹²²⁸ *Ibidem*, pp. 38-39. Virgolette nell'originale.

¹²²⁹ *Ibidem*, pp. 45-47. Virgolette nell'originale.

¹²³⁰ *Ibidem*, pp. 50-51.

strada all'avvento della dittatura mondiale del proletariato, quando tutti gli stati capitalisti saranno stati distrutti dalla lotta di classe dei lavoratori»¹²³¹. La «Besbojnik» («Senza Dio») del 27 ottobre 1929 dichiarò: «Il piano sovietico di ricostruire tutto il paese in cinque anni ha un solo ostacolo: la religione»¹²³². Il settimo numero dell'«Antireligioznik» («L'antireligioso») del 1930 scrisse: «*Atei di tutto il mondo, unitevi (...)* ci dichiariamo contro Dio come contro il capitale»¹²³³. Nell'«Izvestia» («Notizie») del 6 gennaio 1930 si poteva leggere: «Distruggendo gli ultimi rimasugli della religione, assicureremo il trionfo della rivoluzione»¹²³⁴. Nella «Pravda» («Verità») del 20 giugno 1930, Stalin fece riportare: «La collettivizzazione, la lotta contro i kulak, la lotta contro i nemici della ricostruzione socialista, la propaganda antireligiosa (...) sono diritti inviolabili degli operai e dei contadini dell'U.R.S.S., diritti fissati dalla nostra costituzione, che noi dobbiamo realizzare in tutta la sua pienezza»¹²³⁵. Per assicurarsi la partecipazione dei giovani alla lotta contro la religione, il governo non esitò a ricorrere ad intimidazioni: «Il Narkompros dovrà ritirare in Istituti statali quei fanciulli che fossero dai loro genitori distolti dal frequentare le scuole antireligiose, fosse pure solamente nei giorni di festa. Questi genitori dovranno inoltre pagare una multa mensile per compensare le spese di retta dei loro figliuoli»¹²³⁶, riportò la «Vecernaia Moskva» («Sera di Mosca») del 17 ottobre 1929. In alternativa si poteva provare con la retorica, come nell'«Izvestia» del 22 settembre 1931:

Ai più giovani besbojnik! Ecco i vostri doveri. Il pioniere dev'essere la sentinella avanzata dei lottatori contro la religione. Deve dunque conoscere a fondo tutti i mali germinati dalla religione. Egli sarà vero discepolo di Lenin nella misura che lotterà contro la religione (...) Sii coraggioso, non temere le persecuzioni. Glorifica il tuo ateismo dinnanzi agli adulti, anche in faccia ai più dotti, che però hanno il cervello ottenebrato dalla religione. Il tuo nemico è il pope, il sacerdote cattolico, il mullah, il rabbino, la religione. Ricordalo: la religione è il tuo nemico! Essa ha abbruttito i tuoi genitori e i tuoi fratelli. Via la religione, via le leggende, via l'inferno, via le storie di spauracchi!¹²³⁷.

In linea con la propaganda antireligiosa, l'«Izvestia» del 17 marzo 1930 pubblicò una lettera firmata da 21 astronomi sovietici e indirizzata a Papa Pio XI (1922-1939, al secolo Ambrogio D. A. Ratti, 1857-1939)¹²³⁸. Tra i firmatari del documento compare il già citato Ter-Oganezov, astronomo che sotto Stalin imparò a proprie spese come il Partito potesse premiare la fedeltà politica più spregiudicata, ma fosse nel contempo pronto a mettere da parte i suoi adepti una volta sfruttati e considerati inutili¹²³⁹. Bronshten e McCutcheon parlano di Ter-Oganezov come di un astronomo nient'affatto promettente: autore di contributi specialistici in numero esiguo e di valore modesto, laureatosi presso la Facoltà di Fisica e Matematica di S. Pietroburgo otto anni dopo esservi entrato, egli aveva però il “merito” di essere membro del Partito dal 1918, il che gli permise di ottenere incarichi importanti nel *Narkompros*, il Commissariato del Popolo per l'Istruzione. Già nel 1919, ad esempio, egli ebbe parte attiva nella riorganizzazione degli istituti nazionali di chimica, geofisica e astronomia. Ter-Oganezov rivestì fin dai primi anni Venti il ruolo di sorvegliante dell'applicazione del *diamat* in astronomia. Membro dell'Istituto di Ricerca di Geodesia e Astronomia dell'Università di Mosca dalla fine degli anni Venti, nel 1930 divenne Direttore della rivista divulgativa «Mirovedenie» («Scienze del Mondo»), subentrando al precedente Direttore, D. O. Svyatsky (1879-1941), arrestato, esiliato e radiato dall'astronomia. Ter-Oganezov utilizzò «Mirovedenie» per

¹²³¹ *Ibidem*, p. 52.

¹²³² *Ibidem*.

¹²³³ *Ibidem*, p. 69. Corsivo nell'originale.

¹²³⁴ *Ibidem*, p. 72.

¹²³⁵ *Ibidem*, p. 70.

¹²³⁶ *Ibidem*, p. 138.

¹²³⁷ *Ibidem*, p. 142.

¹²³⁸ Vartan T. Ter-Oganezov et alii, *Otkrytoe pis'mo sovetiskikh astronomov Rimskommu Pape Piiu XI (Lettera aperta degli astronomi sovietici al papa di Roma Pio XI)*, «Izvestia», 17 marzo 1930, p. 2. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.

¹²³⁹ Vitalii A. Bronshten – Robert A. McCutcheon, *V. T. Ter-Oganezov, ideologist of Soviet astronomy*, «Journal for the History of Astronomy», 26 (1995), pp. 325-347.

promuovere la lotta di classe e la propaganda antireligiosa in astronomia. Nella lettera indirizzata a Pio XI, gli autori rinfacciano alla Chiesa di aver perseguitato grandi scienziati del passato, ma indicano che essa non avrebbe potuto fare lo stesso con gli astronomi materialisti sovietici, avversi alla religione e coscienti del trionfo del materialismo:

Se il beato Clemente VIII, ai suoi tempi, ha mandato al rogo i fondatori della nostra scienza, Voi, papa Pio XI, non potrete mandare sul rogo nessuno dei loro successori, benché le nostre opinioni siano altrettanto “eretiche”. Ai giorni nostri la chiesa del papa si scaglia contro i “vergognosi errori del materialismo” perché nel nostro secolo non può più attaccare la scienza direttamente – impresa del resto inutile, visto che ormai non è più un segreto per nessuno che la scienza non può che essere materialista¹²⁴⁰.

Secondo la lettera, Pio XI temeva il successo del *diamat*, che in URSS permise il progresso delle scienze:

Al gigantesco passo in avanti sulla via dell’edificazione del sistema comunista corrisponde infatti il potente fiorire della scienza e in particolare dell’astronomia. Si organizzano nuovi centri scientifici, si rafforzano i quadri degli operatori scientifici e così via. Gli scienziati, assieme a tutti i lavoratori, prendono parte alla crescita complessiva del paese e dell’organizzazione dell’economia socialista, mentre il potere proletario non “conduce alla distruzione di ogni cosa ragionevole” ma al contrario, pone su fondamenta scientifiche lo sviluppo del paese¹²⁴¹.

Nessuna mediazione: o con il socialismo o con il capitalismo. La Chiesa aveva deciso di schierarsi con i capitalisti, ma era almeno disposta – chiedeva la lettera – ad ammettere i crimini compiuti in passato contro la scienza? «Vorremmo in conclusione ricevere da Vostra santità una risposta: pensa ancora la chiesa che Bruno, Copernico, Galilei, Keplero e molti altri martiri della scienza siano eretici e imbroglioni e, se non lo pensa, ritiene di censurare pubblicamente Clemente VIII, Paolo V, Urbano VIII e gli altri papi che hanno portato tanto pregiudizio alla scienza, quanto non ne hanno portato tutti i peggiori criminali del mondo?»¹²⁴². Oltre alla firma di Ter-Oganezov, a fine documento si trova anche quella di Fesenkov, fondatore dell’«Astronomicheskii Zhurnal», Pavel P. Parenago (1906-1960) e Boris Vorontsov-Velyaminov.



Ritratto di Ter-Oganezov nel 1948.

Fonte: Bronshten – McCutcheon, *V. T. Ter-Oganezov, ideologist of Soviet astronomy*.

¹²⁴⁰ Ter-Oganezov et alii, *Otkrytoe pis'mo sovetskikh astronomov Rimskomu Pape Piiu XI (Lettera aperta degli astronomi sovietici al papa di Roma Pio XI)*, p. 2. Virgolette nell’originale.

¹²⁴¹ *Ibidem*. Virgolette nell’originale.

¹²⁴² *Ibidem*.

Il 7 giugno 1930, la «Pravda» pubblicò un'editoriale che pose fine, per ordine del Comitato Centrale del Partito e di Stalin, alla disputa filosofica tra deborinisti e mitinisti, facendo trionfare i secondi¹²⁴³. Per ordine del dittatore, il 25 gennaio 1931 il comitato editoriale di «Pod Znamenem Marksizma» venne epurato dai sostenitori deborinisti. La disputa aveva avuto per oggetto la corretta interpretazione dei principi del *diamat*. Dagli anni Venti, la scuola di Abraham M. Deborin (1881-1963) si opponeva al materialismo definito “volgare”, “meccanicista” o “deviazionista di destra”, per il quale i fenomeni evolutivi ritenuti superiori derivavano da forme inferiori. Secondo questa prospettiva, la vita organica, la coscienza e la società sarebbero provenuti, per evoluzione, dal regno chimico e quello chimico dal fisico, il tutto sulla base di processi meccanici. Un'evoluzione lineare e continua, priva di salti dialettici. Per i deborinisti l'enfasi andava invece posta altrove: grazie all'accumulo continuo di variazioni quantitative, si originavano in maniera improvvisa i salti qualitativi generanti il nuovo, ad esempio il passaggio dall'inorganico alla vita organica. Alla fine degli anni Venti i deborinisti trionfarono, ma dovettero presto confrontarsi con la corrente moscovita guidata da Mark B. Mitin (1901-1987). Per Mitin la scuola di Deborin non aveva tenuto il passo con lo sviluppo pratico ed economico della società sovietica, giungendo perciò alla scissione tra teoria e prassi. Sottoposto a pressioni, Deborin dovette lasciare la direzione di «Pod Znamenem Marksizma» nel settembre del 1930. A dicembre, in un discorso tenuto a Mosca Stalin accusò pubblicamente i deborinisti di mensecevismo e idealismo. Mitin – avverso alla “deviazione di sinistra” per la quale qualsiasi mutamento era dovuto a salti rivoluzionari dialettici e a quella di “destra” – ne approfittò per sostenere una posizione di “centro”. Mitin attribuì a Stalin il merito di aver salvato il *diamat*. Egli era il padre della rivoluzione, ma anche un grande filosofo:

Die Weiterentwicklung der marxistisch-leninistischen Theorie in allen ihren Bestandteilen, darunter auch in der Philosophie des Marxismus, ist gebunden an den Namen des Genossen Stalin. In der gesamten praktischen Arbeit wie auch in allen theoretischen Arbeiten des Genossen Stalin ist die ganze Erfahrung des Weltkampfes der Proletariats niedergelegt, der gesamte Inhaltsreichtum der marxistisch-leninistischen Theorie¹²⁴⁴.

Tra la fine degli anni Venti e l'inizio dei Trenta, le più importanti istituzioni scientifiche subirono il processo di ‘bolscevizzazione’, ovvero l'introduzione di misure di controllo o personaggi politicamente fidati atti alla sorveglianza ideologica delle scienze. Tra il 1929 e il 1932 toccò all'Accademia delle Scienze, che da quel momento contemplò tra i suoi membri la presenza costante di inviati del Partito¹²⁴⁵. Tra questi, Bucharin. Stalin in persona ne divenne membro ordinario nel 1939. McCutcheon riporta come nei primi anni Trenta la riorganizzazione bolscevica, guidata dal *Narkompros*, abbia riguardato anche i principali osservatori astronomici sovietici¹²⁴⁶. A Tashkent (Uzbekistan), il 16 giugno 1930 l'astronomo professionista Mikhail F. Subbotin (1893-1966) dovette lasciare la direzione dell'osservatorio allo sconosciuto I. A. Teplov, autore di nessuna pubblicazione specialistica. Nel gennaio del 1931, il Direttore di Pulkovo, Ivanov, venne sostituito dall'ignoto Anton D. Drozd, autore di contributi astronomici precedenti agli anni Venti. A Mosca, Fesenkov fu costretto a lasciare la carica di Direttore dell'Istituto Astrofisico di Stato ad Anatoly A. Kancheev (1884-1940), matematico preparato ma non astronomo specialista. Il 30 e 31 ottobre successivi, si svolse a Mosca una conferenza indetta dalla Sezione Scientifica del *Narkompros*. Vi presero parte rappresentanti delle istituzioni astronomiche di tutto il Paese. Tra le risoluzioni adottate durante l'evento, alcune stabilirono che:

- le istituzioni astronomiche avrebbero dovuto fornire maggiore attenzione alle necessità della causa socialista.

¹²⁴³ Cfr. Haley, *The confrontation of dialectical materialism with modern cosmological theories in Soviet Russia*, pp. 86-87.

¹²⁴⁴ Gustav A. Wetter, *Der dialektische Materialismus. Seine Geschichte und sein System in der Sowjetunion*, Freiburg, Verlag Herder, 1959⁵, p. 209.

¹²⁴⁵ Cfr. Alexander S. Vucinich, *The Soviet Academy of Sciences*, Stanford (California), Stanford University Press, 1956, pp. 10-11.

¹²⁴⁶ McCutcheon, *The purge of Soviet astronomy*, pp. 71-75.

- Un apposito comitato astronomico sarebbe stato fondato presso la Sezione Scientifica del *Narkompros* per organizzare, pianificare e coordinare i centri astronomici sovietici.
- Le associazioni amatoriali e società astronomiche sovietiche si sarebbero unite in una sola associazione: la Società di Astronomia e Geodesia Pansovietica (VAGO)¹²⁴⁷.

Verso la fine dell'anno, la Società Amatoriale Russa *Mirovedenie* (ROLM) venne smantellata. La Società Astronomica Amatoriale di Mosca (MOLA) fu oggetto di un'ispezione ideologica da parte di una commissione appositamente scelta. Ter-Oganezov e l'astronomo marxista G. A. Aristov erano presenti. McCutcheon spiega che la MOLA fu accusata di non essersi posta al servizio del socialismo, nonché di essersi mantenuta estranea alla società sovietica, limitata alla sola espulsione dei suoi membri identificati come 'controrivoluzionari', non avere membri del Partito tra i suoi quadri, non aver curato a sufficienza l'applicazione del *diamat* in astronomia¹²⁴⁸.

4.2 Strategie e ragioni dell' 'astronomia proletaria'

Contestualmente al consolidamento della dittatura staliniana, nei primi anni Trenta la comunità astronomica sovietica cominciò a porre le basi di quella che entro un decennio sarebbe divenuta l' 'astronomia proletaria' compiuta. Arretrata dal punto di vista strumentale e teoricamente non sviluppata come quella occidentale, i dati dell'astrofisica russa iniziarono allora ad essere oggetto di interpretazione filosofica *diamatista*. Per gli astronomi marxisti non si trattava di negare l'esistenza di taluni dati, quanto di ottenerne, dopo la disamina specialistica, una lettura complessiva inquadrabile negli schemi ideologici del marxismo-leninismo. Come aveva ordinato Stalin, prima di pensare ad una rivoluzione mondiale occorreva tutelare il socialismo laddove esso si era sviluppato, vale a dire in Unione Sovietica. Parallelamente a codesta posizione politica, Partito, scienziati e filosofi realizzarono che l'unico Stato operaio al mondo era per il momento anche l'unico a potersi fare portavoce del marxismo nelle scienze. La cosmologia, già per sua stessa natura soggetta ad interpretazione filosofica, non faceva eccezione. La formazione di un' 'astronomia proletaria' compiuta rappresentò un processo graduale e non lineare, rispetto al quale riesce impossibile una disamina deterministica che ricerchi tappe precise per la '*diamatizzazione*' dell'astronomia. È però possibile presentare esempi atti a svelare il progressivo realizzarsi di un cammino che avrebbe comunque raggiunto il proprio scopo. McCutcheon ritiene che la nuova cosmologia abbia colto impreparati gli astronomi sovietici, i quali nella maggior parte dei casi non erano dotati della strumentazione e della preparazione necessarie per prendere parte attiva alla discussione cosmologica internazionale:

The cosmological devolution must have taken Soviet astronomers by surprise. Telescope-poor, they simple did not have the types of instruments needed for extragalactic astrophysics, and thus they were observers, not participants, in the advances leading to the expanding universe. Astronomy was still king, and with the exception of Gerasimovich, Fesenkov, and a handful of other young astrophysicists, most Soviet astronomers probably did not have the training necessary for this type of research¹²⁴⁹.

Nella prima metà degli anni Trenta, non tutte le ricerche fisico-astronomiche sovietiche erano permeate dal *diamat*. In alcuni casi, però, si cominciò a prendere sul serio la questione. Un esempio è costituito dalla pubblicazione di un contributo sulla cosmologia relativistica da parte di Bronstein¹²⁵⁰ in un numero dell'«*Uspekhi Fizicheskikh Nauk*»¹²⁵¹ («Progressi nelle Scienze Fisiche») del 1931. Il comitato editoriale della rivista antepose allo scritto del fisico una premessa a

¹²⁴⁷ *Ibidem*, p. 75.

¹²⁴⁸ *Ibidem*, pp. 72-73.

¹²⁴⁹ McCutcheon, *The purge of Soviet astronomy*, p. 100.

¹²⁵⁰ Per una bio-bibliografia dettagliata, cfr. Gennady E. Gorelik – Victor Y. Frenkel, *Matvei Petrovich Bronstein and Soviet theoretical physics in the thirties*, trans. by Valentina M. Levina, Basel-Boston-Berlin, Birkhäuser Verlag, 1994.

¹²⁵¹ Matvei P. Bronstein, *Sovremennoe sostoyanie relyativistskoi kosmologii (Della cosmologia relativistica)*, «UFN», 1 (1931), 1, pp. 124-184. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

cura, fra gli altri, di Boris Hessen, che in quello stesso anno era stato inviato a Londra con Bucharin per un congresso di storia della scienza¹²⁵². Hessen era un difensore della relatività e della meccanica quantistica. In seguito accusato di ‘sabotaggio’, egli perì durante le Grandi Purghe¹²⁵³. Nella premessa editoriale al contributo di Bronstein, la questione cosmologica viene dichiarata aperta e complessa. Le teorie cosmologiche coeve, denuncia la redazione, si basavano su ipotesi arbitrarie relative alla quantità di materia esistente nel Cosmo e alla distribuzione di questa, ipotesi indispensabili per ottenere una teoria completa, ma non supportate da osservazioni decisive. La cosmologia moderna sosteneva inoltre che l’Universo possedesse un raggio finito e che fenomeni quali la conversione della massa dei corpi celesti in luminosità fossero irreversibili. Niente di ciò era dimostrato:

Sarebbe (...) del tutto errato trasferire queste conclusioni a conquiste quanto mai ferme e precise della fisica (...) Gli zelanti sostenitori dell’universo finito sono inclini a dimenticare, dopo aver tratto le loro conclusioni, quelle ipotesi sulla base delle quali soltanto può affermarsi la finitezza dell’universo. In tal modo, quello che è soltanto conseguenza di certe ipotesi viene applicato all’assoluto e si tiene per dimostrato. Per questo è completamente sbagliato sostenere che la fisica e l’astronomia contemporanee offrano la prova della finitezza dell’universo¹²⁵⁴.

Dando per scontata la finitezza del raggio spaziale, i cosmologi negavano aprioristicamente l’infinito dell’Universo, atteggiamento antifilosofico: «Che le teorie sostenitrici della finitezza dell’universo siano insoddisfacenti e inaccettabili deriva dal fatto che esse si pongono senz’altro nel punto di vista della finitezza, negando l’infinito e ponendo per ciò stesso specifiche limitazioni, comuni a tutte le teorie che pongono alla base delle proprie costruzioni un concetto astratto»¹²⁵⁵. A parere del comitato editoriale, l’astronomo dovrebbe comprendere il rapporto dialettico esistente tra finito e infinito: «Nel singolo atto di coscienza noi sempre abbiamo bisogno di finitezza. Ma “ogni coscienza reale e completa si manifesta in questo, che noi col pensiero sottraiamo l’unicità all’unico e la trasferiamo alla generalità, ovvero che troviamo l’infinito nel finito, l’eterno nel transeunte. Ma la forma della generalità è di chiusura in sé e quindi infinita. È l’unificazione di molte cose finite proiettata nell’infinito” (Engels)»¹²⁵⁶. Si deve mettere in relazione quanto si conosce del Mondo – conoscenza sempre limitata – con l’infinito, dove il finito trova posto. Neanche l’irreversibilità della conversione della materia in luce era provata. Niente, pertanto, dimostrava la morte termica dell’Universo, la sua conseguente finitezza temporale e, in completa antitesi con il materialismo, la sua ‘creazione’: «Ammettere l’assoluta irreversibilità dei processi conduce inevitabilmente a postulare un atto immateriale di creazione, che conferisce un movimento iniziale ad uno stato in equilibrio. In questo modo la premessa sull’irreversibilità dei processi nell’universo nel suo insieme si trova in diretta contraddizione col materialismo»¹²⁵⁷. La redazione concluse affermando lo stato precario e per molti aspetti ipotetico della cosmologia, oltre che la necessità di una più profonda analisi dialettica delle problematiche celesti:

Notiamo che lo stato attuale del problema cosmologico non soltanto non può considerarsi in nessun modo come definitivo, ma anche che tutte le teorie sono troppo limitate e contengono una lunga serie di premesse metodologicamente inaccettabili e inesatte (...) Le nostre conoscenze fisiche e astronomiche sono ancora troppo parziali per poter dare una qualsiasi soluzione soddisfacente al problema. Oltre a ciò, va cambiata radicalmente la posizione

¹²⁵² Sei degli otto membri della delegazione sovietica subirono, anni dopo, la condanna a morte per tradimento.

¹²⁵³ Cfr. Loren R. Graham, *Science in Russia and the Soviet Union. A short history*, Cambridge (Mass.), Cambridge University Press 1993, pp. 143-151. Vucinich racconta che Hessen aveva irritato scienziati come Landau e Gamow perché convinto che l’esistenza dell’etere non fosse ancora stata smentita. Sebbene non si sappia se essa abbia mai raggiunto il destinatario, nel 1932 Gamow avrebbe inviato una lettera a Stalin per denunciare la posizione ‘idealista’ di Hessen, quasi affine a ‘reazionari’ come Lenard. Cfr. Vucinich, *Einstein and Soviet ideology*, pp. 66-67.

¹²⁵⁴ Bronstein, *Sovremennoe sostoyanie relyativistskoi kosmologii*, p. 125.

¹²⁵⁵ *Ibidem*.

¹²⁵⁶ *Ibidem*. Virgolette nell’originale.

¹²⁵⁷ *Ibidem*, p. 126.

metodologica: invece di ammettere unilateralmente la finitezza dell'universo occorre porsi il problema del rapporto fra finito e infinito in modo dialettico¹²⁵⁸.

Ulteriore manifestazione della progressiva penetrazione ideologica nell'astronomia sovietica si ebbe nel 1932, con la pubblicazione nell'«Astronomicheskii Zhurnal» di un appello dell'Accademia delle Scienze che chiamava alla rivoluzione tutti gli scienziati del pianeta¹²⁵⁹. Il documento, firmato dal Presidente dell'Accademia, Alexander P. Karpinsky (1847-1936), venne integralmente redatto in inglese, sì da permetterne la diffusione presso i colleghi stranieri che non conoscevano il russo. L'Unione Sovietica, spiegava l'appello, era l'unico Paese nel quale il proletariato si era emancipato, avviando il cammino verso il comunismo. Gli altri Paesi avrebbero potuto fare tesoro di tale esperienza per porre fine al miserevole stato dell'umanità:

The Academy of Science of the Soviet Union, in its nubile session devoted to the Fifteenth Anniversary of the October Revolution, addresses to you an urgent appeal to march side by side with the revolutionary workers. The experience of the great upheaval in our country has shown us that only by this way it is possible for us to emerge from that ruinous crisis in the midst of which the whole of humanity now finds itself¹²⁶⁰.

La crisi occidentale rischiava di rendere vane tutte le conquiste culturali, tecniche ed intellettuali ottenute a Ovest fino a quel momento. Codesta crisi era imputabile alle contraddizioni del capitalismo, desideroso di condurre il mondo verso una nuova guerra. Tracollo strutturale, disoccupazione, fuga di tecnici, ingegneri, scienziati e lavoratori, teorie ideologiche pericolose: questa la realtà della cultura capitalista, intrisa di misticismo, irrazionalismo e scetticismo. Aspetti, questi, che confluivano nella religione, distruttrice della mentalità scientifica e rimedio illusorio: «The search for a synthesis degenerates into an appeal to religion, that is, to an illusory solution at the price of the capitulation of the scientific mind»¹²⁶¹. Un'eventuale rivoluzione occidentale non avrebbe distrutto le potenzialità portate a maturazione nei Paesi capitalisti, ma avrebbe fornito loro un nuovo impulso. Idealismo e misticismo sarebbero stati eliminati con l'ascesa del proletariato, una classe eroica, creativa, pronta a grandi sacrifici, in grado di produrre cultura e di vivificarla. Naturalmente non bisognava illudersi che la rivoluzione rappresentasse qualcosa di semplice, costituendo essa al contrario un percorso ricco di sacrifici, dolori e fatica, meritevoli però di essere affrontati:

(...) while putting aside the religious and mystical idols and fetishes of old, we do not hide either the enormous difficulties of the great rebuilding, nor the gaps and faults of which many still remain. The workers of our country are undergoing considerable sacrifices, but only the blind, or those who willfully shut their eyes, believe that a revolution, whose equals has not been known in any of the preceding phases of historical development, can be a process without pain and harmonious in all its parts¹²⁶².

L'Accademia delle Scienze era orgogliosa di rappresentare la scienza del nuovo mondo socialista e di contribuirvi. Circondata da 'nemici', conclude l'appello, l'URSS avrebbe avuto vita dura, ma le leggi evolutive sociali parlavano chiaro: il capitalismo sarebbe presto crollato e il socialismo avrebbe trionfato ovunque. Stalin e il Partito vegliavano sulla Rivoluzione: «We assure the Central Committee of the Party, its leader, comrade Stalin, and the Soviet Government, that we shall not recoil by one step from solving the problems which are linked with the whole heroic epoch of the great works of socialism»¹²⁶³. Oltre a quella di Karpinsky, alla fine del documento compaiono le

¹²⁵⁸ *Ibidem*.

¹²⁵⁹ Alexander P. Karpinsky *et alii*, *The appeal of the All-Union Academy of Science to all the scientists of the world and to all scientific and technical workers*, «AZ», IX (1932), 3-4, pp. 125-128.

¹²⁶⁰ *Ibidem*, p. 125.

¹²⁶¹ *Ibidem*, pp. 125-126.

¹²⁶² *Ibidem*, p. 127.

¹²⁶³ *Ibidem*, p. 128.

firme di tre Vicepresidenti, del Segretario e di 25 membri, tra i quali Bucharin e i fisici Sergei Vavilov e Abraham F. Ioffe (1880-1960).



Stalin veglia sulla Rivoluzione...

<http://2.bp.blogspot.com/-UNoSjqkqwqos/T6bpXR0b9CI/AAAAAAAAAE0Q/WLytxE-uRo/s1600/Stalin.jpg>

Nella stessa annata della rivista comparve un articolo sugli obiettivi del secondo piano quinquennale in campo astronomico¹²⁶⁴. La scienza doveva porsi al servizio della ricostruzione economico-sociale sovietica. In questo contesto, l'astronomia avrebbe giocato un ruolo essenziale nella lotta scientifica alla religione, eredità zarista: «Astronomy among other sciences has before it quite a number of very important problems; the principal being the furthering of scientific propaganda for combating all sorts of prejudices, mainly of a religious nature, which are so prevalent among the population of tsarist Russia»¹²⁶⁵. I pregiudizi religiosi erano politicamente dannosi, perché motivo di odio tra le diverse nazionalità esistenti sul suolo sovietico e ostacolo alla diffusione della cultura moderna. Per risolvere questi problemi era stato fondato, in seno al Dipartimento di Scienze del *Narkompros*, il Comitato Astronomico, affidato a Numerov, Direttore dell'Istituto Astronomico di Leningrado e Presidente del Comitato medesimo, e Gerasimovič.

Nello stesso anno, il filosofo Grigory A. Gurev (1891-1978) denunciò l'intromissione religiosa nella 'cosmologia occidentale': «(...) l'universo è finito o infinito? I clericali, si capisce, sostengono volentieri l'idea della finitezza, della limitatezza dell'universo. Ma non c'è un singolo fatto astronomico che parli in favore di questa loro concezione»¹²⁶⁶. Secondo Gurev, non solo non vi sono dati a favore della finitezza cosmica, ma questa idea contraddice persino la capacità immaginativa dell'uomo: ponendo un limite allo spazio, sorge l'interrogativo su che cosa vi sia al di là di esso. Il *diamat*, al contrario, stabilisce l'unione armoniosa tra finito ed infinito e la conoscenza dell'infinito tramite il finito, che reca in se stesso traccia dell'infinito. Spazio, tempo e movimento costituiscono attributi della materia: infinita la materia, infinito lo spazio. Secondo il filosofo marxista, le osservazioni astronomiche sembrerebbero confermare un modello cosmologico gerarchico: «(...) i sistemi di primo ordine sono le vie lattee ovvero le nebulose a spirale; i sistemi di secondo ordine sono le unioni di nebulose a spirale e così via e dunque l'universo è infinito, spazialmente illimitato (...) tale schema di universo infinito corrisponde molto bene alle osservazioni fatte»¹²⁶⁷. Ciò che gli astronomi osservavano, dunque, corrispondeva ad un settore limitato del Cosmo infinito. Questo modello non poteva soddisfare gli scienziati fedeli alla cosmologia relativistica dello spazio finito ma illimitato. La relatività generale non doveva però

¹²⁶⁴ *On the planning of astronomical research in the Ussr*, «AZ», 9 (1932), pp. 318-319.

¹²⁶⁵ *Ibidem*, p. 318.

¹²⁶⁶ Grigory A. Gurev, *Konečno li prostranstvo vselenoi? (Lo spazio dell'universo è infinito?)*, «Antireligioznik», 21-22 (1932), pp. 28-35. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi. *Ibidem*, p. 28.

¹²⁶⁷ *Ibidem*, p. 32.

essere rigettata in blocco, avendo avuto il merito di mostrare il rapporto di dipendenza dello spazio dalla materia, sebbene tale relazione fosse stata interpretata erroneamente, cioè attribuendo una curvatura all'Universo. Da qui Einstein era giunto alla concezione di un Mondo finito. Ben altro sosteneva invece la scienza 'vera': «(...) la vera scienza può pensare alla materia solo come infinita (e, s'intende, eterna)»¹²⁶⁸. La concezione di un modello cosmologico finito era invece 'clericale' e antiscientifica: «(...) perché il riconoscimento della finitezza ha sempre un carattere metafisico, antidialettico: non conduce mai a una conoscenza scientifica, ma alle fantasticherie dei clericali. Non sorprende perciò che i teisti e i loro ausiliari secolari siano incantati dalle idee di Einstein e dalla sua cosmogonia rielaborata secondo il gusto creazionista»¹²⁶⁹. La nozione di spazio chiuso andava in ultima istanza respinta perché «in contraddizione con lo spirito dialettico-materialista della vera scienza»¹²⁷⁰. La 'cosmologia reazionaria' conduceva, fra l'altro, alla teoria dell'Universo in espansione, fondata su una certa interpretazione del *redshift* extragalattico. Se le galassie fossero davvero in fuga – avverte Gurev – arriverà il giorno in cui gli scienziati non potranno più osservarne alcuna, dato che tutte avranno superato il limite dell'orizzonte visibile: quasi per volontà divina, l'uomo sarebbe comparso al momento “giusto” per contemplarle prima della loro scomparsa. Sommo artefice della teoria dell'Universo in espansione è Lemaître, «matematico in sottana»¹²⁷¹ che retrocede nella storia dell'Universo fino alle sue (pretese) origini esplosive. Assurdo pensare che lo spazio si dilati, dato che tale ampliamento dovrebbe avvenire in un vuoto preesistente. Quale sarebbe, inoltre, la causa scientifica dell'espansione? Impossibile trovarne una:

Qual è la causa dell'ampliamento dell'universo? Cosa lo fa muovere esattamente nel modo di una palla di gomma e perché avviene la sua espansione e non il suo rimpicciolimento? A tutte queste domande de Sitter, Lemaître, Eddington e gli altri sostenitori della teoria della relatività non sono in grado di dare alcuna risposta. Essi semplicemente dichiarano che l'universo si ingrandirebbe anche se non ci fosse in esso alcuna materia e che l'allontanamento dei corpi celesti extragalattici non è un autentico movimento di questi ultimi ma solo un effetto dell'esplosione dello spazio, vale a dire un fenomeno non determinato dalla materia, pensa un po', ma dallo spazio. In questo modo essi astraggono la materia dallo spazio, non riconoscono lo spazio come una forma di esistenza della materia ovvero negano di fatto l'oggettività della materia, cadendo con ciò nella palude dell'idealismo e della semplice strampaleria¹²⁷².

L'interpretazione del *redshift* come manifestazione dell'effetto Doppler-Fizeau non era poi certa al di là di ogni dubbio, come mostrato da Zwicky. Nemmeno la validità assoluta della relazione lineare tra distanza e velocità delle galassie aveva ottenuto conferma definitiva. In più, l'intervallo di tempo ammesso tra l'inizio della fuga galattica e la posizione attualmente raggiunta dalle galassie era insufficiente, tanto da implicare che le stelle fossero esistite molto prima dell'avvio dell'espansione. Se anche si fosse ammesso un Universo stabile per milioni di anni prima di iniziare ad ampliarsi, donde l'improvvisa perdita di stabilità? Domande paradossali, che non valeva la pena affrontare: i teorici del Cosmo in espansione miravano semplicemente ad affermare un inizio del Mondo, una causa incausata per esso e una sua evoluzione dall'ordine al caos (entropia). Una dottrina frutto di una borghesia e di un capitalismo morenti. Per Gurev era come se percependo la loro crisi definitiva, i capitalisti stessero proiettando la loro situazione politico-economica di decadimento all'Universo, da loro concepito in movimento verso la morte:

Dal punto di vista scientifico, questa teoria è completamente infondata ed estremamente caratteristica per l'epoca di degenerazione radicale del sistema capitalista. Quanto più si acuisce la crisi del capitalismo, tanto più popolare diventa fra i filosofi e gli scienziati borghesi l'opinione che tutto l'universo si avvia verso la morte definitiva, che esso è condannato al caos, al crollo e via dicendo. Oltre a ciò, questa visione reazionaria è usata dalla borghesia per l'onniabilimento religioso delle masse popolari, cioè come prova del fatto che l'intero universo ha avuto inizio, era ordinato e di conseguenza è stato creato da una forza superiore, dalla quale, pensa un po', tutto dipende (...) la teoria

¹²⁶⁸ *Ibidem*, p. 33.

¹²⁶⁹ *Ibidem*.

¹²⁷⁰ *Ibidem*.

¹²⁷¹ *Ibidem*, p. 34.

¹²⁷² *Ibidem*.

dell'universo in espansione è uno dei nuovi ed assai eloquenti esempi del carattere parziale e di classe di talune concezioni scientifico-naturali (...) poteva sorgere soltanto nelle condizioni dell'inevitabile fallimento del capitalismo, che ha provocato la crisi della scienza borghese, la crescita delle correnti reazionarie e medievali nella scienza e la conversione di un gran numero di scienziati alle più diverse forme di superstizione religiosa¹²⁷³.

Nel periodo 1931-1935, sembrarono esservi manifestazioni di libertà di coscienza astronomica: dal 1926 Einstein fu membro onorario dell'Accademia delle Scienze dell'Unione Sovietica; nel 1931 venne conferita a Friedmann l'onorificenza postuma del Premio Lenin per meriti scientifici; nel 1932, Gerasimovič e Dneprovsky si recarono alla IV Assemblea dell'Unione Astronomica Internazionale (U.A.I.) tenutasi a Cambridge (Massachusetts), da dove essi invitarono i colleghi stranieri a recarsi in Russia nel giugno del 1936 per osservare un'eclisse solare totale. Dal 24 al 30 settembre 1933 si tenne a Leningrado la prima Conferenza Pansovietica di Fisica Nucleare, alla quale presero parte ospiti internazionali come Dirac¹²⁷⁴. Nel 1934, il Direttore dell'Istituto di Fisiologia Comparata dell'Università d'Olanda scrisse a «Priroda» («Natura») una lettera di ammirazione per lo sviluppo delle scienze in Unione Sovietica: «Russland ist heute für die Wissenschaft ein Eldorado! Forschungsinstitute mit guten Mitteln, dann das Aspirantenwesen, durch welches es möglich ist, die Ideen des Leiters gründlich auszuarbeiten, das sind Faktoren, um die Westeuropa Russland beneiden muss»¹²⁷⁵. Nel 1935, l'Unione Sovietica divenne membro dell'U.A.I. Proprio in quel periodo, gli osservatori sovietici giunsero financo a sbarazzarsi delle ingombranti guide *diamatiste* imposte dalla bolscevizzazione. All'inizio del 1933, il personale di Pulkovo si ribellò a Drozd, estromettendolo il 9 gennaio a favore di Gerasimovič, che licenziò Ambartzumian per pigrizia e per aver tentato di assumere impropriamente il controllo del settore astrofisico dell'osservatorio durante la gestione precedente. Teplov scomparve da Tashkent il 20 luglio 1934, sostituito da Alexander I. Postoev (1900-1977) il 7 gennaio 1935. Il primo luglio 1936, Kancheev si dimise da Shternberg, lasciandone la direzione a Fesenkov. Gli scienziati sovietici continuarono la collaborazione con riviste di Paesi 'capitalisti' come «Nature», «Astronomische Nachrichten» e «Zeitschrift für Astrophysik». Vero è, tuttavia, che gli episodi di "ribellione" summenzionati furono accompagnati da segnali inquietanti, come il messaggio lanciato agli astronomi dal Ministro della Giustizia Nikolai V. Krylenko (1885-1938) nel gennaio del 1934, in occasione della prima conferenza della VAGO: «You cannot get away from life, no matter which mountain summit you climb or which Pulkovo Observatory you hide in»¹²⁷⁶.

Nel frattempo, gli 'astronomi proletari' si attivarono per la formulazione di modelli cosmologici alternativi a quelli occidentali ma sempre in grado di spiegare i dati empirici. Nel 1932, Moris S. Eigenson (1906-1962) presentò un'ipotesi astronomica nelle pagine della «Zeitschrift für Astrophysik»¹²⁷⁷. Astronomo professionista, dal 1934 docente della Facoltà di Fisica e Matematica di Leningrado, Segretario del capitolo del Partito a Pulkovo, osservatorio del quale fu membro dal 1934 al 1953 e a capo del servizio solare al 1938 al 1951, Eigenson fu uno dei principali esponenti della filosofia *diamatista* nella cosmologia sovietica. Dal 1937 al 1951, egli fu anche a capo della Commissione Solare presso il Consiglio Astronomico dell'Accademia delle Scienze. Dal 1953 al 1959, Eigenson diresse l'osservatorio di Leopoli (L'vov, in Ucraina). Vagliando i dati disponibili, Eigenson si chiese donde provenisse la certezza che quanto gli astronomi stavano osservando riguardasse il Mondo nel suo complesso e non una sola sua regione. Ligio alla distinzione *diamatista* tra relativo e assoluto, lo scienziato concluse che qualcosa si stava in effetti espandendo; non l'Universo globale, ma un ipersistema di nebulose sito nello spazio statico infinito:

¹²⁷³ *Ibidem*, p. 35.

¹²⁷⁴ Cf. Matvei P. Bronstein, *All-Union conference on the nucleus*, «PZS», v (1934), 1, pp. 178-182.

¹²⁷⁵ H. Jordan, *Briefe an die Redaktion der „Priroda“*, «Priroda», 5 (1934), pp. 3-4. *Ibidem*, p. 4.

¹²⁷⁶ McCutcheon, *The purge of soviet astronomy*, p. 142.

¹²⁷⁷ Moris S. Eigenson, *Über die Ursache der positive Radialgeschwindigkeiten der extragalaktischen Nebel und ihrer Korrelation mit den Entfernungen derselben*, «ZA», 4 (1932), pp. 224-230.

Es scheint mir nämlich, daß diese positiven Geschwindigkeiten das Resultat der Ausbreitung eines realen, mechanischen Hypersystems extragalaktischer Nebel sind mit einem Zentrum, in dessen Nähe sich unsere Galaxie und mit derselben der irdische Beobachter befinden. Dieses sich ausbreitende Hypersystems befindet sich natürlich in einem „stabilen“ Raume, so daß im Sinne der Lemaitreschen Kosmologie keine Rede von einer sich ausbreitenden Welt sein kann¹²⁷⁸.

L'espansione veniva in tal guisa declassata da fenomeno universale a processo locale. A detta di Eigenson, la causa dell'espansione dell'ipersistema, in prossimità del centro del quale si troverebbe la Via Lattea, sarebbe il continuo irradiazione di energia luminosa da parte dei membri del sistema e la conseguente costante diminuzione della loro massa, accompagnata dalla decrescita dell'attrazione gravitazionale reciproca. Diminuendo l'intensità gravitazionale, i componenti dell'ipersistema si allontanano, cosicché l'ipersistema nel suo complesso si dilata. Tramite appositi calcoli, Eigenson mostra come la sua proposta fornisca equazioni in accordo con le velocità extragalattiche osservate e con la relazione di Hubble.



Eigenson.

Fonte: <http://www.newswe.com/Johnie/339/eigenson339.jpg>

Eigenson confermò la teoria dell'espansione locale anche negli anni successivi¹²⁷⁹. La limitazione del fenomeno alla cosiddetta 'metagalassia' avrebbe riscosso notevole successo in Unione Sovietica. Nel corso di una discussione, Renato G. Mazzolini ha proposto una possibile analogia tra la linea staliniana del socialismo in un solo Paese – difendere il socialismo nell'unico Stato, attorniato da sistemi politici avversi, in cui la Rivoluzione aveva per ora trionfato – e la necessità *diamatista* di fare dell'espansione un processo locale (particolare) in relazione dialettica con il generale (l'Universo infinito). Un'idea *ante litteram* su che cosa possa rappresentare una metagalassia o 'mondo' si trova, con tutte le cautele del caso, in Epicuro (341 a.C.-271 a.C.):

Un mondo è una porzione circoscritta di cielo, che comprende la terra, gli astri e tutti i fenomeni celesti, nettamente separata dall'infinito e provvista di una parte terminale che può essere più o meno densa – e che dissolvendosi provocherà la confusione di tutto ciò che contiene – in moto o in quiete e di forma rotonda o triangolare o di qualsiasi altro genere (...) È inoltre possibile concepire che vi sia un numero infinito di mondi di questo genere e che si possa formare un mondo simile a questo (...)¹²⁸⁰.

¹²⁷⁸ *Ibidem*, p. 224. Virgolette nel testo.

¹²⁷⁹ «Previous papers have outlined the dynamic theory of galaxies, based upon the fundamental hypothesis of secular decrease of the gravitational mass of galaxies. This theory, evidently, satisfactorily explains the phenomenon of positive velocities and their correlation to the distances of the galaxies (...) The hypothesis was formed that the loss of the gravitational mass of the galaxies takes place through radiation». Moris S. Eigenson, *Certain questions on the problem of two bodies with variable mass and their application to the super-system of galaxies*, «AZ», x (1933), 3, pp. 323-326. *Ibidem*, p. 323.

¹²⁸⁰ Epicuro, *Lettere. Sulla fisica, sul cielo e sulla felicità*, Milano, Fabbri Editori, 1994, p. 117.

Nel frattempo, il materialismo dialettico e la celebrazione dei suoi difensori – Marx, Engels, Lenin, Stalin – stavano penetrando sempre più nelle riviste scientifiche. Stalin veniva osannato quale custode della ‘scienza proletaria’. Nel 1933, il numero 5-6 di «Priroda» ospitò un contributo su Marx e sul *diamat* redatto da vari membri dell’Accademia delle Scienze. Vladimir L. Komarov (1869-1945), Vicepresidente dell’istituzione, scrisse che l’avvento del *diamat* aveva eliminato ogni forma di pregiudizio antiscientifico¹²⁸¹. *Diamat* e marxismo costituivano gli strumenti ideologici necessari alla ‘corretta’ interpretazione dei dati: «In den Naturwissenschaften (...) ist eine bestimmte ideologische Stoffbehandlung, ein bestimmter leitender Gedanke nötig, um das Forschungsmaterial zu beleuchten und es in richtigen Gedankenschlüssen zu erfassen. Einen solchen leitenden Gedanken (...) gewahren uns die Arbeiten von Karl Marx»¹²⁸². Sergei Vavilov affermò che l’analisi di molteplici fenomeni fisici legittimava la lettura *diamatista* della Natura: «Bei der Deutung solcher Erscheinungen wie, z. B., die Diffraktion der Elektronen, der Compton-Effekt oder der zweite Hauptsatz der Thermodynamik findet der Physiker – volens-nolens – keine andere Sprache, als die Sprache der Dialektik»¹²⁸³. Materialismo meccanicista e idealismo, al contrario, erano incapaci di fornire una spiegazione soddisfacente degli eventi naturali. Secondo P. M. Nikirov, membro corrispondente dell’Accademia delle Scienze, la crisi della ‘scienza occidentale’ avrebbe prima o poi provocato la caduta definitiva di quest’ultima; per evitarne un tracollo totale, il proletariato e il *diamat* dovevano assumere il controllo nei Paesi capitalisti¹²⁸⁴. Per A. V. Nemilov la crisi della ‘scienza occidentale’ era solo una delle manifestazioni dell’imminente collasso del capitalismo e della sua produzione scientifica, basata su fantasie metafisiche: «Es kann nur einen Ausweg aus der Krisis geben, die die bourgeoise Wissenschaft beherrscht, und nämlich: die Liquidierung des kapitalistische Systems»¹²⁸⁵. Gli scienziati comunisti potevano invece confidare nel marxismo di Lenin e Stalin, una filosofia viva, creativa e antidogmatica che aveva permesso il progresso della scienza sovietica: «Der Marxismus von Lenin und Stalin hat nur deshalb die Wissenschaft und Technik zum Aufblühen gebracht, weil er nie dogmatisch und tot, sondern immer schöpferisch und lebendig war, eine richtige zur Tat aufmunternde Anleitung gab und nicht die trockene Formel darstellte, die von der Seiten eines Buches auf uns schaute»¹²⁸⁶. Anche Maximov insisté sulla necessità di abbattere l’idealismo nelle scienze naturali servendosi del *diamat*:

Die Hauptaufgabe der marxistischen Naturwissenschaftler im Kampf gegen den Idealismus, besteht im Ausbau der materialistischen Erkenntnistheorie in den Naturwissenschaften vom Standpunkt des konsequenten Materialismus, d. h. des dialektischen Materialismus, aus. Die marxistischen Naturwissenschaftler müssen den materialistischen Charakter des naturwissenschaftlichen Wissens aufdecken und jede neueste naturwissenschaftliche Entdeckung materialistisch beleuchten (...) Die Isolierung des Idealismus von den Naturwissenschaften und der Sieg über ihn ist Hauptaufgabe der marxistischen Naturwissenschaftler¹²⁸⁷.

Il 5 maggio 1933, Kolman parlò della *partiinost’* (‘partiticità’) nelle scienze ad un gruppo di studenti newyorkesi ospiti all’Università di Mosca. La *Weltanschauung* marxista e i principi della lotta di classe permeavano la concezione sovietica della Natura, opposta alla ‘scienza borghese’, decadente e ricca di menzogne ormai confutate. Il progresso delle scienze aveva confermato la veridicità del *diamat*:

Die Quantentheorie hat den Mythos, daß die „Natur keine Sprünge macht“, endgültig widerlegt, die Mikromechanik hat uns bis dicht an die Synthese der Korpuskeln und Wellen und an die physikalische Interpretation der dialektischen

¹²⁸¹ Vladimir L. Komarov *et alii*, *COBETCKIE VЧEBHIE O MAPKCE* (Gli scienziati sovietici su Marx), «Priroda», 5-6 (1933), pp. 4-16. Contributo pubblicato in tedesco.

¹²⁸² *Ibidem*, p. 5.

¹²⁸³ *Ibidem*, p. 7.

¹²⁸⁴ *Ibidem*, p. 10.

¹²⁸⁵ *Ibidem*, p. 16.

¹²⁸⁶ *Ibidem*.

¹²⁸⁷ Alexander A. Maximov, *Lenin und die Naturwissenschaft. Zweiter Aufsatz*, «PZM (Unter dem Banner des Marxismus)», XI (1933), 4, pp. 339-365. *Ibidem*, p. 340.

Einheit und gegenseitigen Durchdringung der Kontinuität und Diskontinuität der Materie in allen ihren Bewegungsformen herangeführt. Die Relativitätstheorie hat nachgewiesen, daß Raum-Zeit eine Existenzform der Materie ist, daß unsere relative Erkenntnis eine Erkenntnis der absoluten materiellen Welt ist¹²⁸⁸.

Nei Paesi occidentali, la scienza si era alleata con la religione per evitare il crollo del capitalismo, anche al costo di regredire a livello medievale: «„Zurück zum Mittelalter“, zur „Philosophia ancilla theologiae“, zur Unterordnung unter die Religion ruft sie [die Bourgeoisie] in der Wissenschaft. „Zurück“ – denn die Bourgeoisie klammert sich krampfhaft an das Rad der Geschichte, um ihren Gang aufzuhalten, der den Kapitalismus unerbittlich ins Nichts schleudert und den Sozialismus unweigerlich bestätigt»¹²⁸⁹. Alla religione, del resto, faceva comodo l'alleanza con la scienza, per ritardare quanto più a lungo possibile l'avvento del socialismo: la Pontificia Accademia delle Scienze, ad esempio, sfruttava l'autorità della scienza per combattere l'ateismo e il materialismo. Nessun dubbio, tuttavia, sul fatto che il comunismo avrebbe trionfato e la religione sarebbe stata alla fine sconfitta. La biografia di Kolman è per certi aspetti peculiare, sebbene non unica per il tempo di Stalin. Il 26 settembre 1948, il filosofo venne arrestato per sospetta 'attività controrivoluzionaria'. Uscito dal carcere il 22 marzo 1952, egli perse fiducia nel governo sovietico e nei decenni successivi ne denunciò i crimini. Nel 1976, a 84 anni, Kolman uscì dal Partito¹²⁹⁰.

Incurante della polemica cominciata dagli 'astronomi proletari', nel 1933 Bronstein, fisico e non astronomo, pubblicò un articolo sull'Universo in espansione¹²⁹¹, nel quale egli giunse alla conclusione per la quale l'Universo possiede un'asimmetria temporale. Il Mondo, in altre parole, si evolverebbe secondo una direzione irreversibile, al punto che se se ne potessero proiettare i momenti a ritroso, si avrebbe l'impressione di osservare un film al contrario. La cosmologia non può allora reggersi su equazioni invarianti (immutabili) rispetto alla trasformazione $t \rightarrow -t$, cioè quando il verso temporale viene rovesciato:

(...) the real universe, be it stationary or not, must be highly asymmetrical in $\pm t$, and indeed it can be hardly be expected that any rational human being would earnestly believe that any such things as stars absorbing, instead of emitting, energy or as killed soldiers rising up and marching away from the field in perfect order (but backwards) are really possible in nature. A physical theory upon which the solution of the cosmological problem can be based cannot be symmetrical with respect to the interchange of the past and future¹²⁹².

Se l'asimmetria temporale è una proprietà dell'Universo, qualsiasi teoria che ammetta la simmetria rispetto a $\pm t$ è destinata a fallire. Per Bronstein il modello lemaîtreano è da rivedere non perché afferma l'espansione dell'Universo, ma perché non spiega per qual motivo il Cosmo si espanda anziché contrarsi. Rifacendosi a Bohr, il fisico sovietico ricorda che nell'Universo devono esistere regioni che sfuggono alle leggi della meccanica delle onde e alla relatività. Ammettendo che tali regioni coincidano con gli interni delle stelle, l'Universo consta di due parti interagenti: quella soggetta alla relatività generale (A) e quella che non segue i principi relativistici (B). Fermo restando che solo con l'avvento di una teoria quantistica della relatività gli scienziati potranno avere una teoria cosmologica realmente soddisfacente, nel frattempo niente impedisce di ipotizzare alcune proprietà di (A) e (B). Tenendo conto dei dati disponibili e presupponendo che le osservazioni celesti fungano da campione per l'Universo intero, la densità media materiale cosmica dovrebbe ammontare a 10^{-28} gr / cm³: lo spazio sarebbe omogeneo, R e λ funzioni del tempo. Orbene, la parte di Cosmo soggetta alle equazioni relativistiche (A) non costituisce un sistema chiuso, ma riceve energia dai nuclei delle stelle (B), uniformemente distribuiti in (A). Se (A) interagisce con un (B)

¹²⁸⁸ Kolman, *Wissenschaft, Religion und Marxismus*, pp. 43-44. Virgolette nell'originale.

¹²⁸⁹ *Ibidem*, p. 46. Virgolette nell'originale.

¹²⁹⁰ Ernest Y. Kolman, *Die verirrte Generation. So hätten wir nicht leben sollen. Eine Autobiographie*, Frankfurt am Main, S. Fischer Verlag, 1979.

¹²⁹¹ Matvei P. Bronstein, *On the expanding universe*, «PZS», IV (1933), 3, pp. 73-82.

¹²⁹² *Ibidem*, p. 74.

dotato di nuclei siti in stelle di massa definita ed equilibrio stabile, con stelle aventi quale unica fonte di radiazione la violazione della legge dell'energia, che avviene nei nuclei stessi, e con stelle che non si evolvono linearmente ma subiscono salti evolutivi spontanei da uno stato di equilibrio ad uno ancor più stabile, si ottiene il modello di un Universo con massa e produzione energetica costanti nel tempo. Le equazioni ottenute sulla base dell'interazione tra (A) e (B) non consentono di calcolare il valore del raggio cosmico, del quale richiedono comunque la variazione:

When we compare this result with Lemaître's theory we become aware of the true physical cause of the expansion of the universe. While working out the theory of Lemaître Eddington has tried to show that Einstein's universe is unstable with respect to small changes of R ; in this he saw the cause of the expansion of the universe. This argument is based on the assumption of the possibility of small changes of R and therefore it does not show why R is variable at all; all that it shows is that if the radius can change it will change, but we do not see why the universe with absolutely constant radius cannot exist. Now we know that the universe with constant radius would not be consistent with physical processes going on in it, first of all with the process of generation of energy in the "pathological" nuclei of stars¹²⁹³.

Per Bronstein non vi sono dubbi: l'Universo si espande. Non è però possibile stabilire se la crescita del raggio spaziale sia destinata a mutare in contrazione o meno. L'anno successivo, Bronstein e Landau pubblicarono un contributo sull'applicazione dell'entropia all'Universo globale¹²⁹⁴. I due fisici ricavarono l'irreversibilità dei fenomeni termodinamici e l'asimmetria temporale a partire dall'ammissione di regioni cosmiche sottraentisi alla meccanica classica e a quella delle onde.

Gamow, intanto, fuggì dall'Unione Sovietica. Nel 1931, al rientro dopo una serie di soggiorni di studio in Europa, egli aveva già sperimentato la diffidenza delle autorità staliniane rispetto alla concessione di autorizzazioni per viaggi all'estero. Intenzionato a prendere parte al convegno internazionale di Fisica Nucleare previsto a Roma per l'ottobre del 1931 e personalmente invitatovi da Guglielmo G. M. Marconi (1874-1937), dopo essersi visto negare il permesso per recarsi in Italia, Gamow venne obbligato dal *Narkompros* a presentarsi a Mosca per spiegare che cosa avesse fatto durante la sua permanenza all'estero negli anni precedenti:

When I went to Narkompros to show Marconi's invitation and to organize the trip to Italy, I felt right away that the atmosphere was quite different from what it had been two years ago. In fact, when I visited friends from the Moscow University, they looked at me in bewilderment, asking why on earth I had come back. "Well, why not?" was my answer. Then I learned that during the almost two years of my absence great changes had taken place in the attitude of the Soviet government toward science and scientists. Whereas earlier in the history of the post-Revolutionary reconstruction the government was anxious to re-establish contact with science "beyond the borders" and was proud of Russian scientists who were invited to scientific gathering in Western Europe and America, Russian science now had become one of the weapons for fighting the capitalistic world (...) Stalin created the notion of capitalistic and proletarian science. It became a crime for Russian scientists to "fraternize" with scientists of the capitalistic countries (...) Any deviation from the correct (by definition) dialectical-materialistic ideology was considered to be a threat to the working class and was severely persecuted¹²⁹⁵.

Dopo un primo tentativo fallimentare di fuggire con la moglie via mare su una barca a remi dalla Crimea alla Turchia passando per il Mar Nero, nel 1933 Gamow ottenne l'autorizzazione a partecipare, con la moglie, ad un Congresso Solvay di Fisica Nucleare a Bruxelles. Grazie alla mediazione del fisico francese Paul Langevin – membro del Partito Comunista Francese, Presidente del Comitato di Cooperazione Scientifica Franco-Russa e del gruppo organizzativo dei congressi Solvay – il governo sovietico aveva nominato Gamow delegato russo per l'evento, ma questi non rientrò mai più in patria.

¹²⁹³ Ivi, pp. 80-81. Virgolette nell'originale.

¹²⁹⁴ Matvei P. Bronstein – Lev D. Landau, *Über den zweiten Wärmesatz und die Zusammenhangsverhältnisse der Welt im Großen*, «PZS», 1 (1934), pp. 114-119.

¹²⁹⁵ Gamow, *My world line*, pp. 92-93. Virgolette nell'originale.

All'inizio del 1934 ebbe luogo il XVII Congresso del Partito (Mosca, 26 gennaio-10 febbraio), autoproclamatosi 'Congresso dei Vincitori' in ossequio ai risultati ottenuti dal primo piano quinquennale, portato a termine in anticipo nel 1932. Durante l'evento, Sergei M. Kirov (1886-1934), amatissimo dal popolo, si pronunciò per un programma di parziale liberalizzazione. Kirov ottenne più consensi di Stalin, tanto che gli venne proposto il segretariato del Partito, che egli rifiutò. Meno di un anno dopo fu assassinato. La maggioranza dei delegati presenti al XVII Congresso però nel corso delle Grandi Purghe. A Mosca, Stalin esortò i delegati a non allentare la guardia contro i 'nemici', ora più che mai disposti a tentare il tutto per tutto per rimediare alla crisi del capitalismo intensificando lo sfruttamento dei lavoratori o instaurando regimi dittatoriali come in Germania¹²⁹⁶. Ciononostante, la meta finale appariva ancora raggiungibile – «Auf Grund der Erfahrung unseres Landes ist bewiesen worden, daß der Sieg des Sozialismus in *einem*, einzeln genommenen Lande durchaus möglich ist»¹²⁹⁷ – solo che si avesse la forza necessaria per eliminare gli ultimi residui di nostalgia capitalista presenti sul suolo sovietico:

Die Parteifeinde, die Opportunisten aller Schattierungen, die Vertreter aller möglichen nationalen Abweichungen haben wir geschlagen. Aber Überreste ihrer Ideologie spuken noch in den Köpfen einzelner Parteimitglieder und machen sich nicht selten bemerkbar (...) Die XVII. Parteikonferenz unserer Partei hat erklärt, daß eine der grundlegenden politischen Aufgaben bei der Verwirklichung des zweiten Fünfjahrplans „in der Überwindung der Überreste des Kapitalismus in der Wirtschaft und im Bewußtsein der Menschen“ besteht¹²⁹⁸.

Tra il 1934 e il 1936, vennero pubblicati i due tomi del manuale *A course in astrophysics and stellar astronomy*¹²⁹⁹, editi da Gerasimovič. L'opera, composta da una raccolta di contributi sull'astronomia planetaria, stellare e galattica, vede tra i protagonisti Ambartsumian¹³⁰⁰, Fesenkov, Balanovsky, Kozyrev, Perepelkin, Shain, Belopolsky, Sergei K. Kostinsky (1867-1936). La bibliografia presente al termine di ognuno dei contributi rivela quanto gli astronomi sovietici conoscessero all'epoca le opere e le riviste specialistiche straniere ('capitaliste'): «Handbuch der Astrophysik», «Zeitschrift für Astrophysik», «Astronomische Nachrichten», «Astrophysical Journal», «Proceedings of the National Academy (Washington)», «Monthly Notices of the Royal Astronomical Society», «Philosophical Transactions». Essi avevano inoltre dimestichezza con i bollettini degli osservatori statunitensi, francesi, tedeschi e olandesi, nonché una buona conoscenza dei lavori di astronomi di rango mondiale come Hubble, Humason ed Eddington. Nel suo contributo, Gerasimovič accenna di passaggio all'esistenza di un'interpretazione del *redshift* come effetto di velocità galattiche reali e dunque di un'espansione dell'Universo:

¹²⁹⁶ Cfr. Stalin, *Bericht über die Arbeit des Zentralkomitees der KPdSU(B)*, Moskau-Leningrad, Verlagsgenossenschaft Ausländischer Arbeiter in der UdSSR, 1934, pp. 12-16.

¹²⁹⁷ Ivi, p. 70. Corsivo nell'originale.

¹²⁹⁸ Ivi, pp. 70-71. Virgolette nell'originale. Citazione leggermente modificata.

¹²⁹⁹ Boris P. Gerasimovič, edited by, *A course in astrophysics and stellar astronomy (Kurs astrofiziki i zvezdnoj astronomii)*, Moskva, 1936), Berkeley, 1936.

¹³⁰⁰ Corrispondente dell'Accademia delle Scienze dal 1939, suo membro effettivo dal 1953 e del Presidio accademico dal 1955, nel 1940 Ambartsumian entrò nel Partito e nel 1948 nel Comitato Centrale del Partito Comunista armeno. Nel 1950, l'astronomo venne eletto deputato del *Soviet* supremo dell'Unione Sovietica e prese parte ai congressi del Partito degli anni Sessanta e Settanta. Negli anni Quaranta, Ambartsumian partecipò alla fondazione dell'Accademia Armena delle Scienze, della quale fu Vicepresidente dal 1944 al 1947 e Presidente dal 1947 al 1993. Vincitore di due premi Stalin, Ambartsumian fu Presidente della Commissione Astronomica dell'Accademia delle Scienze dal 1944 al 1946 e della Commissione Cosmogonica dal 1952 al 1964. Egli fu membro del comitato editoriale dell'«Astronomicheskii Zhurnal» dal 1944 al 1979. Nel 1946, sotto la sua supervisione vennero portati a termine i lavori per la costruzione del primo e più importante osservatorio astronomico armeno, quello di Biurakan. Nel 1964, lo scienziato fondò la rivista armena «Astrofizika». Ambartsumian collaborò al progetto internazionale *SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence)*, del quale Biurakan ospitò due conferenze. Dal 1961 al 1964, il Nostro fu Presidente dell'Unione Astronomica Internazionale. Nel 1994 l'Armenia lo proclamò Eroe nazionale. Cfr. <http://www.aras.am/FamousAstronomers/ambartsumian.html>

The interpretation of the “red shift” by some known physical factors have met with considerable difficulties. The only remaining assumption is, that the observed velocities are true Doppler velocities, i.e. that before us is a dissemination of the nebulae, increasing with the distance. This brings us next to several, most interesting hypotheses of the “expanding universe”. However, recognizing that these cosmologic hypotheses, disregarding their importance, go far beyond the limits of stellar astronomy as the latter is understood in this course (...) ¹³⁰¹.

Senza ombra di dubbio un timido cenno, che comunque non smentisce l’ipotesi dell’espansione cosmica. Per un ‘funzionario della scienza’ come Ter-Oganezov, invece, occorre affrontare il tema in modo radicalmente diverso. Nelle pagine di «Mirovedenie», egli tentò di ridicolizzare la teoria dell’Universo in espansione chiedendosi, ad esempio, da dove provenisse lo spazio necessario alla dilatazione del Cosmo e fornendo risposte del tipo: «These empty spaces can come only from one’s head, from the human imagination, from ideas» ¹³⁰². L’interpretazione materialista più corretta dei *redshifts* extragalattici consisteva a suo giudizio nella tesi della luce stanca elaborata da Zwicky. Utilizzando anch’egli «Mirovedenie», il membro del comitato editoriale dell’«Astronomicheskii Zhurnal» Kirill Ogorodnikov attaccò le ipotesi arbitrarie della cosmologia moderna. Il principio cosmologico, ad esempio, non era confermato da alcuna osservazione decisiva: nessuno, in generale, poteva sentirsi autorizzato ad estrapolare proprietà globali dell’Universo a partire dall’analisi di una regione finita del medesimo. Ogorodnikov diffidava da ogni modello cosmologico matematico privo di fondamento empirico evidente ¹³⁰³. In alternativa egli optava, come altri, per un modello fondato sull’autonomia ma nel contempo anche sulla relazione dialettica della parte con il tutto: l’Universo gerarchico di Lambert-Charlier. Per Ogorodnikov quest’ultimo non era posto in scacco dal paradosso di Olbers e comportava il vantaggio di concepire l’espansione, come in Eigenson ¹³⁰⁴, quale fenomeno limitato ad una sola regione dell’Universo infinito euclideo tridimensionale: «(...) we refuse to look at the universe “as a whole” (...) We must consider the expanding system of galaxies as a local phenomenon. Thus there is no need to introduce such abstract and physically false concepts as four-dimensional space, a finite universe, and so on» ¹³⁰⁵. Se le obiezioni alla ‘cosmologia occidentale’ presentate da Ogorodnikov ed Eigenson avevano un senso ed erano per certi versi in linea con dubbi espressi anche da loro colleghi europei e statunitensi, banali apparivano quelle di Ter-Oganezov, che per la sua fedeltà politica stava però ottenendo notevoli avanzamenti di carriera. Nel 1934, egli scalò i vertici della Società di Astronomia e Geodesia. In realtà era Alexander A. Mikhailov (1888-1983), futuro Direttore di Pulkovo (1947-1964), il vero Presidente della Società e Ter-Oganezov solo suo assistente. Poiché Mikhailov si mantenne però lontano dall’istituzione, Ter-Oganezov poté gestirla a piacimento, concedendo promozioni a proprio arbitrio ¹³⁰⁶. Membro del Comitato Astronomico del *Narkompros*, del Comitato Nazionale Sovietico per l’Unione Astronomica Internazionale, del comitato editoriale dell’«Astronomicheskii Zhurnal», Direttore di «Mirovedenie» e assistente presidenziale del comitato addetto alla preparazione dell’osservazione dell’eclisse solare del 1936 in territorio russo, alla metà degli anni Trenta Ter-Oganezov era all’apice della sua potenza. Possibile che egli detenesse unicamente meriti politici e non scientifici per la sua carriera? Tagliente la risposta di Bronshten e McCutcheon: «It should be recalled that Ter-Oganezov had only published two semiprofessional works, and by the mid-1930s even these were over twenty years old» ¹³⁰⁷.

¹³⁰¹ Boris P. Gerasimovič, *The extra galactic nebulae*, in *A course in astrophysics and stellar astronomy*, vol. II, pp. 1-20. *Ibidem*, p. 19. Virgolette nell’originale.

¹³⁰² Bronshten – McCutcheon, *V. T. Ter-Oganezov, ideologist of Soviet astronomy*, p. 334.

¹³⁰³ *Ibidem*, p. 335.

¹³⁰⁴ Cfr. anche Moris S. Eigenson, *Theoretische Berechnung des Expansionskoeffizienten eines Hypersystems von Galaxien*, «AZ», XI (1934), 2, pp. 115-124.

¹³⁰⁵ Bronshten – McCutcheon, *V. T. Ter-Oganezov, ideologist of Soviet astronomy*, p. 335. Virgolette nell’originale.

¹³⁰⁶ *Ibidem*, pp. 336-337.

¹³⁰⁷ *Ibidem*, p. 337.

Nell'agosto del 1934 si tenne a Mosca il Primo Congresso degli Scrittori Sovietici, nel quale venne proclamata la necessità di adottare il realismo socialista nell'arte e nella letteratura. Andrei A. Zhdanov (1896-1948)¹³⁰⁸ ricevette da Stalin l'incarico di tenere il discorso di benvenuto a nome del Comitato Centrale del Partito, discorso secondo Boterbloem edito da Stalin stesso¹³⁰⁹. Entrato nel Partito nel 1915 con mansioni di propaganda, per due decenni Zhdanov fu segretario di varie organizzazioni partitiche di diversi distretti. Nel 1934 venne nominato Segretario del Comitato Centrale del Partito. Dopo l'assassinio di Kirov, Zhdanov divenne capo della sezione partitica di Leningrado. Dal 1937 entrò nella cerchia degli intimi di Stalin, assieme a Vjačeslav M. Molotov (1890-1986), Kliment E. Voroshilov (1881-1969), Lazar' M. Kaganovich (1893-1991), giocando un ruolo attivo nella stesura delle liste della morte delle Grandi Purghe¹³¹⁰. Dal 1938 Stalin gli assegnò il comando di una campagna ideologica che avrebbe dovuto interessare l'intera cultura sovietica ma che venne interrotta a causa della guerra. In occasione del XVIII Congresso del Partito (Mosca, 10-21 marzo 1939), Zhdanov venne eletto membro del *Politburo*. Durante la guerra fu tra i responsabili del fronte di Leningrado fino all'agosto del 1944, quando venne nominato generale colonnello. Il Congresso degli Scrittori del 1934 rappresentò per lui un banco di prova. Zhdanov vi fece il suo esordio glorificando Stalin: «Your congress is convening at a time when under the leadership of the Communist Party, under the guiding genius of our great leader and teacher, Comrade Stalin, the socialist system has finally and irrevocably triumphed in our country»¹³¹¹. Dando ragione alle risoluzioni del Congresso dei Vincitori, egli confermò la necessità di sbarazzarsi degli ultimi residui di mentalità capitalista ancora esistenti in URSS:

Under the leadership of Comrade Stalin, the Party is organizing the masses for a struggle for the final liquidation of capitalist elements, for overcoming the survivals of capitalism in economic life and in the consciousness of people (...) Overcoming the survivals of capitalism in the consciousness of people means fighting against all relics of bourgeois influence over the proletariat, against laxity, against loafing, against idling, against petty-bourgeois dissoluteness and individualism, against the attitude of graft and dishonesty towards public property¹³¹².

Strumento indispensabile per la vittoria era la dottrina di Marx, Engels, Lenin e Stalin, concretizzatasi nell'attività del Partito e del popolo sovietico. Gli scrittori sovietici avrebbero potuto contribuire al raggiungimento della meta comunista con l'arma del realismo socialista, combattendo la 'letteratura borghese' decadente, mistica, pornografica: «Characteristic of the decadence and decay of bourgeois culture are the orgies of mysticism and superstition, the passion for pornography. The "illustrious persons" of bourgeois literature – of that bourgeois literature which has sold its pen to capital – are now thieves, police sleuths, prostitutes, hooligans»¹³¹³. Questa l'esortazione di Zhdanov agli scrittori sovietici: «Create works of high attainment, of high ideological and artistic content. Actively help to remold the mentality of people in the spirit of socialism. Be in the front ranks of those who are fighting for a classless socialist society»¹³¹⁴. La *partiinost'*, dunque, la devozione al Partito che doveva riflettersi nell'azione privata e pubblica del cittadino. Stando alla *Great Soviet Encyclopedia*, *partiinost'* indica:

Party spirit, or partisanship. In a world view, philosophy, social science, literature, or art, the ideological tendency expressing the interests of particular classes or social groups and manifested both in the social orientation of scientific and artistic creativity and in the individual viewpoints of scientists, scholars, philosophers, writers, and artists. In a

¹³⁰⁸ Per una biografia completa, cfr. Kees Boterbloem, *The life and times of Andrei Zhdanov, 1896-1948*, Montreal & Kingston-London-Ithaca, McGill-Queen's University Press, 2004.

¹³⁰⁹ *Ibidem*, p. 116.

¹³¹⁰ *Ibidem*, p. 139.

¹³¹¹ Andrei A. Zhdanov, *Soviet literature. The richest in ideas. The most advanced literature*, in Andrei A. Zhdanov *et alii*, *Problems of Soviet literature. Reports and speeches at the First Soviet Writer's Congress*, Moscow-Leningrad, Cooperative Publishing Society of Foreign Workers in the USSR, 1935, pp. 15-24. *Ibidem*, p. 15.

¹³¹² *Ibidem*, p. 17.

¹³¹³ *Ibidem*, p. 19. Virgolette nell'originale.

¹³¹⁴ *Ibidem*, p. 24.

broad sense, party spirit is a principle of human behavior and of the operation of organizations and institutions, as well as an instrument of political and ideological struggle (...) In Marxist-Leninist doctrine the principle of Communist *partiinost* organically combines a genuinely scientific analysis of reality with a consistent defense of the interests of the proletariat. This fusion of science with the interests of a social class becomes possible only in the epoch of the communist transformation of the world (...) the idea of nonpartisanship is cultivated consciously as a hypocritical disguise for the selfish interests of the bourgeoisie (...) ¹³¹⁵.

Lodevole è l'atteggiamento *ideinost*, cioè l'adesione ad un'idea rispetto alla quale si orientano la propria vita e il proprio agire sociale, spregevole la mentalità *bezydeinost*, ovvero l'indifferenza all'ideologia e al significato profondo delle azioni e degli eventi sociali, accompagnata dal rifiuto di assumersi la responsabilità di partecipare alla soluzione delle problematiche etico-sociali ¹³¹⁶.



Zhdanov, primo da sinistra, vicino a Molotov, Stalin e Voroshilov.
http://25.media.tumblr.com/tumblr_lzw0e00lur1r3sn0vo1_500.jpg

Nel 1935, Kolman dichiarò che il progresso della fisica poteva essere compreso solo giudicandolo dalla prospettiva del *diamat* ¹³¹⁷. Secondo il filosofo, è dovere di ogni scienziato marxista conoscere la storia del materialismo dialettico, dato che in tale filosofia sono impliciti i pilastri della ricerca scientifica: tempo e spazio come forme esistenti della materia, l'esistenza di una realtà oggettiva esterna, materia e movimento come entità eterne e indistruttibili. Il che, in campo astronomico, equivale al riconoscimento «der Unendlichkeit und Uerschöpflichkeit der materiellen Welt» ¹³¹⁸. Chi nega ciò finisce nell'agnosticismo o ottiene comunque un'immagine antimaterialista – quindi fasulla – della Natura, come la tesi per la quale l'Universo avrebbe avuto un inizio nel tempo o sarebbe spazialmente finito: «(...) ein jeder, der seine Anerkennung der Dialektik und des Materialismus deklariert, gleichzeitig aber – wo es auch immer sei – in der Natur eine „Annihilierung der Materie“, einen immateriellen Raum, einen Anfang der Welt in der Zeit und ihre Endlichkeit im Raum, eine absolute Zufälligkeit für bestimmte Kategorien von Erscheinungen usw. zuläßt (...) nichts mit dem Materialismus gemein hat» ¹³¹⁹. Nello stesso periodo, Maximov si disse convinto che l'inizio della dittatura del proletariato in URSS aveva condotto ad

¹³¹⁵ *Partiinost*, in *Great Soviet Encyclopedia*, XIX (1978), pp. 295-297. *Ibidem*, pp. 295-296. Corsivo nell'originale.

¹³¹⁶ *Ideological commitment*, in *Great Soviet Encyclopedia*, X (1976), pp. 119-120.

¹³¹⁷ Ernest J. Kolman, *Das Kausalitätsproblem in der modernen Physik*, «PZM (Unter dem Banner des Marxismus)», IX (1935), 1, pp. 62-80.

¹³¹⁸ *Ibidem*, p. 66.

¹³¹⁹ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

una nuova epoca per l'umanità e per la scienza¹³²⁰. A Stalin e al Partito il massimo onore per la lotta marxista-leninista condotta sul fronte filosofico. Grazie ai loro sforzi, le concezioni teologiche del Mondo, nemiche della scienza, erano state estirpate¹³²¹.



Il filosofo-ideologo Maximov.

Fonte: Alexei B. Kojevnikov, *Stalin's great science. The times and adventures of Soviet physicists*, London, Imperial College Press, 2004.

L'irrigidimento dell'ideologia nei confronti della scienza in Unione Sovietica convinse Otto L. Struve (1897-1963), astronomo di origini ucraine emigrato negli Stati Uniti, a pubblicare una disamina su quanto stava accadendo all'astronomia russa nella «Scientific Monthly»¹³²². Venuto a conoscenza della lettera inviata dagli astronomi sovietici a Pio XI, Struve sostenne come questi stessero ora adottando lo stesso tipo di intolleranza contestato alla Chiesa. A detta di Struve, non si trattava solo di un attacco al Papa, ma alla religione in generale: il comunismo staliniano si era assunto il compito di distruggere ogni forma di fede e aveva voluto coinvolgere l'astronomia in questa battaglia. Ipocritamente, ciò stava accadendo in un Paese che aveva dogmaticamente eletto Lenin e Stalin al rango di autorità scientifiche, pur non avendo costoro prodotto alcunché di rilevante per la scienza; una perfetta riedizione dell'aristotelismo dogmatico medievale, sebbene in forma diversa: «Lenin and Stalin are regarded by many as great statesmen and able economists, but it seems surprising that even their most loyal supporters would regard them as authorities in astronomy. To drag them into a field of science which they have never even attempted to study is as unreasonable as the dogmatic faith of Galileo's judges in the teachings of Aristotle!»¹³²³. L'idea di un contrasto tra scienza e fede era per Struve frutto di un malinteso, perché riguardava due campi separati. Oggi come in passato, teologi e scienziati non agivano con intenzioni malvagie, ma per difendere la propria disciplina: imparando dagli errori commessi in passato in tal senso, sarebbe stato possibile evitarli in futuro. Astronomia e religione potevano coesistere: libero di credere in Dio o meno, l'astronomo aveva il diritto di esigere che la scientificità di una teoria astronomica non venisse inficiata da argomentazioni politiche o religiose. Per l'uomo di fede, d'altro canto, era certo che le scienze celesti non avrebbero mai potuto arrecar danno alla religione: ricerche come quelle compiute da Eddington, de Sitter, Einstein, Hubble e Lemaître sull'espansione dell'Universo sembravano aver portato lo scienziato di fronte ad un limite. Che cosa vi fosse al di là di esso era un mistero¹³²⁴. Ogorodnikov e Subbotin risposero alle osservazioni di Struve accusandolo di parlare per interesse borghese: «It seems to us that Dr Struve's statements are a good example of how

¹³²⁰ Alexander A. Maximov, *Die historische Bedeutung von Fr. Engels' „Naturdialektik“*, «PZM (Unter dem Banner des Marxismus)», IX (1935), 5-6, pp. 509-538.

¹³²¹ *Ibidem*, pp. 536-537.

¹³²² Otto L. Struve, *Freedom of thought in astronomy*, «The Scientific Monthly», 40 (1935), pp. 250-256.

¹³²³ *Ibidem*, p. 251.

¹³²⁴ *Ibidem*, p. 256.

science is used as a sharp class instrument (...) Dr Struve speaks as the defender of a particular class whose interests are opposed to the interests of the workers»¹³²⁵.

4.3 Grandi Purghe e intellettuali-ideologi: la politica prende il controllo della cosmologia sovietica

Nel 1936, l'«Astronomische Nachrichten» pubblicò un articolo di Vladimir A. Krat (1911-1983), futuro Direttore di Pulkovo (1964-1979), sull'espansione dell'Universo¹³²⁶. Secondo Krat, prendendo le mosse dagli studi sulla gravità e sulla variabilità del campo gravitazionale contenuti nei contributi di Friedmann, Lemaître, Eddington, Tolman, Milne e altri, è possibile rinvenire le leggi che governano l'evoluzione di un limitato sistema di galassie, impropriamente definita 'espansione dell'Universo': «(...) we can try to investigate the general laws of evolution of a system of galaxies (the real "expanding universe") (...)»¹³²⁷. Se si accetta il principio – non smentito dalle osservazioni – per il quale «the universe may be considered as inhomogeneous and infinite in space-time»¹³²⁸, il campo gravitazionale non statico deve essere inteso quale fenomeno relativo ad una sola regione cosmica. Ciò premesso, espressioni come quelle del raggio, della massa e della densità media 'dell'Universo' sono prive di significato fisico¹³²⁹. Krat non contesta che le teorie di Friedmann o Lemaître siano di per sé errate, bensì, al solito, la loro pretesa applicazione all'Universo nel suo complesso. Localmente esiste davvero un sistema finito di galassie con massa decrescente a causa della conversione continua di questa in radiazione. La formazione iniziale delle condensazioni di massa del sistema produce una variazione nelle equazioni di riferimento, variazione in questa fase legata a dinamiche di contrazione materiale. A questo stadio, caratterizzato da bassa pressione, possono essere approssimativamente applicate le soluzioni di Friedmann. Con l'inizio della conversione della massa delle condensazioni in radiazione, entrano in gioco, sempre approssimativamente, le equazioni di Lemaître e Tolman: «(...) every qualitative treatment of the problem is quite impossible, because we do not have to day a mathematical theory of this state of matter (the theories of *Friedmann-Lemaître* and *Tolman* are only rough approximation)»¹³³⁰. La decrescita della massa e il lento allontanamento delle galassie possono essere spiegate con l'espansione cinematica di Milne, che possiede però il difetto di supporre che la distribuzione della materia in entità individuali distinte scompaia all'epoca $t = 0$. Krat afferma che sulla base dei dati disponibili si possa retrocedere al massimo fino al momento iniziale dell'espansione, non ancora compreso appieno e, soprattutto, incomprensibile ricorrendo alla teoria dell'espansione cosmica, che richiede una generalizzazione delle equazioni di Friedmann per le grandi velocità relative delle particelle. Krat contesta infine l'ipotesi della distribuzione uniforme delle velocità galattiche nella regione osservabile dell'Universo, che sembra implicare essere la Via Lattea molto vicina al centro del sistema o che il movimento delle galassie non costituisca la ragione principale del *redshift*, sull'interpretazione del quale Krat si mostra indeciso: «(...) The nature of the red-shift may be perhaps nearly related to a certain instability of light-quanta. Otherwise the cause of the phenomenon may be also attributed to the combined effect of gravitational (*Tolman-Lemaître*) and *Milne's* recession of galaxies»¹³³¹.

¹³²⁵ Bronshten – McCutcheon, *V. T. Ter-Oganezov, Ideologist of Soviet Astronomy*, pp. 333-334.

¹³²⁶ Vladimir A. Krat, *Note on the expansion of the universe*, «AN», CCLVIII (1936), 6188, pp. 346-350.

¹³²⁷ *Ibidem*, p. 346. Virgolette nell'originale.

¹³²⁸ *Ibidem*.

¹³²⁹ *Ibidem*.

¹³³⁰ *Ibidem*, p. 347. Corsivi nell'originale.

¹³³¹ *Ibidem*, pp. 348-349. Corsivi nell'originale.



Krat.

Fonte: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/987020>

Il *diamat* fece proseliti anche presso filosofi e scienziati stranieri. Un esempio è costituito dalla monografia *L'origine des Mondes*¹³³², edita nel 1936 dal matematico e filosofo marxista francese Paul Labérenne (1902-1985). A suo avviso, troppi scienziati sarebbero caduti sotto il giogo dell'ideologia borghese, finendo per sostenere che l'Universo abbia avuto un principio nel tempo. La genesi del Cosmo viene spiegata dai borghesi con la creazione, atto estraneo alla scienza e alle capacità comprensive della ragione. I 'creazionisti' tentano inoltre di applicare il secondo principio della termodinamica all'Universo intero, ma senza possedere alcuna legittimazione scientifica per la loro estrapolazione. Detto principio, infatti, era stato svelato quale legge statistica già nel XIX secolo: niente provava fosse necessario che i fenomeni fisici procedessero in una certa direzione a partire da un determinato stato, ma soltanto che esisteva una tendenza costante al passaggio da uno stato fenomenico di un dato tipo ad uno ritenuto più probabile. Parlando dell'Universo, prosegue Labérenne, è assai probabile che questo stia procedendo verso l'uguaglianza temperaturale finale, ma nessuno può negare a priori la possibilità che il passaggio da un certo stato fisico ad uno più probabile possa non avvenire: possibile, almeno in teoria e per quanto bassa sia la probabilità che ciò avvenga, concepire il passaggio di un gas dalla condizione di uniformità temperaturale a quella di diversità di temperatura. Fenomeni come il moto browniano sembrano inoltre sfuggire alla regola probabilistica generale. Alla testa della crociata 'creazionista' si situerebbe Lemaître, con l'ipotesi dell'atomo primitivo e quella per la quale i raggi cosmici costituirebbero il residuo della disintegrazione dell'atomo primordiale. La scienza non ha mai dimostrato che atomi di grandezza lemaïtriana possano esistere. A detta di Labérenne, ammettere un inizio del Cosmo non giova neanche come ipotesi di lavoro, facendo questa teoria semplicemente il gioco degli 'idealisti'.

Nello stesso anno, Ambartsumian entrò in polemica con James Jeans: lo studio delle associazioni stellari – stelle doppie o multiple – mostrava un'età relativamente giovane per numerosi astri, smentendo così la scala temporale lunga (10^{13} anni) proposta da Jeans per le stelle¹³³³. L'astrofisico sovietico ne concluse l'erroneità dell'ipotesi per la quale le stelle si sarebbero formate tutte in un'epoca remota. Esse, al contrario, si formavano continuamente nei cieli. Jeans rispose che le osservazioni di Ambartsumian non confutavano tanto una scala temporale lunga, quanto una infinita.

Alla vigilia delle Grandi Purghe, l'astronomia sovietica aveva trovato le proprie linee guida:

- L' 'interpretazione materialista' del *redshift*, oscillante tra chi ne negava la natura Doppler-Fizeau¹³³⁴ e chi l'ammetteva, considerando però l'espansione come un fenomeno locale.

¹³³² Paul Labérenne, *L'origine des Mondes*, Paris, Éditions Hier et Aujourd'hui, 1947.

¹³³³ Viktor A. Ambartsumian, *Double stars and the cosmogonic time-scale*, «Nature», CXXXVII (1936), 3465, p. 537.

¹³³⁴ Cfr., ad esempio, A. T. Bogorodsky, *On the nature of the red shift in the spectra of extragalactic nebulae*, «Mathematical Reviews», 9 (1945), p. 242. Nell'articolo, il fotone viene interpretato come distribuzione di materia gravitante dotata di energia calcolabile con una soluzione di secondo ordine delle equazioni gravitazionali di Einstein. Ammettendo che massa ed energia del fotone dipendano dalla frequenza del fotone stesso, è possibile supporre una variazione della frequenza nel corso del viaggio siderale del fotone. La formula per calcolare la variazione della

- La consapevolezza che l'Universo costituisse una realtà assai più complessa di quanto la 'cosmologia occidentale' riteneva. Nel 1936, Eigenson proclamò l'orgoglio degli astronomi sovietici di essere i degni eredi del modello cosmologico gerarchico: «We Soviet scholars are the real and rightful inheritors of the great concept of the infinite world, populated by an infinite abundance of (...) systems of heavenly bodies of various complexity»¹³³⁵.



Frontespizio di *Bolshaia vseleennaia* (*Grande universo*).

Nella primavera del 1936, il governo sovietico avviò la più spietata caccia ai 'nemici del popolo'. L'assassinio di Kirov aveva "dimostrato" come costoro fossero ormai divenuti troppo potenti: la Rivoluzione era gravemente minacciata. Stalin liquidò anzitutto i grandi 'nemici' presenti nel Partito. Nell'agosto del 1936 si svolse a Mosca il processo dei sedici, che vide imputati anche Kamenev e Zinoviev. L'assassino di Kirov "confessò" sotto tortura l'esistenza di un centro terroristico zinovievista leningradese: tutti gli imputati furono condannati a morte. Nel gennaio del 1937 ebbe luogo a Mosca il processo dei diciassette, che si concluse con tredici condanne a morte. Fu poi la volta, nel giugno del 1937, del processo a porte chiuse contro gli ufficiali dell'Armata Rossa, terminato con la sentenza capitale comminata, fra gli altri, a Tuchačevsky. Con il processo moscovita dei ventuno tenutosi nel marzo del 1938 scomparve ogni residuo della destra politica: tra i diciotto condannati a morte vi fu anche Bucharin.

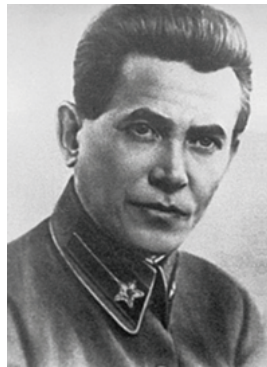


Kirov. Dopo il suo omicidio, il governo decise di agire con la massima determinazione contro i 'nemici del popolo'.
http://russiapedia.rt.com/files/prominent-russians/politics-and-society/sergey-kirov/sergey-kirov_5-t.jpg

frequenza assume la stessa forma di quella della legge di Hubble sul rapporto *redshift*- distanza, a patto di ritenerne l'invarianza rispetto alle trasformazioni di Lorentz.

¹³³⁵ Haley, *The confrontation of dialectical materialism with modern cosmological theories in Soviet Russia*, p. 83. Citazione tratta da *Bolshaia vseleennaia* (*Grande universo*), pubblicato da Eigenson nel 1936.

Le accuse contro gli arrestati variavano tra trotskismo – Trotsky fu fatto assassinare da Stalin a Città del Messico nel 1940 – attività controrivoluzionaria, sabotaggio, delazione a favore dei nemici dell’Unione Sovietica. Nessun settore della società fu risparmiato: le purghe colpirono il Partito, il governo, l’esercito, la cultura e la stessa NKVD. Il periodo più sanguinoso fu quello della *Ezhovshchina* (1936-1938), così chiamato dal nome dell’allora capo della polizia politica, Nikolai I. Ezhov (1895-1940), subentrato a Genrich G. Jagoda (1891-1938). Alla luce dell’art. 58 del nuovo Codice Penale, emanato nel 1936, anno della nuova costituzione staliniana, nel solo periodo 1937-1938 vennero arrestate circa 1.575.000 persone per ‘attività controrivoluzionaria’: quasi 682.000 furono fucilate. Indicabile l’orrore dei metodi di tortura con i quali i funzionari dell’NKVD estorcevano le “confessioni” ai prigionieri arrestati per colmare – e molto spesso, per zelo degli agenti, sorpassare – le quote richieste da Mosca. Le persone perseguibili per legge includevano, potenzialmente, chi aveva precedenti penali anche non gravi, chi aveva avuto contatti con l’estero (‘spie’), chi viveva nelle zone di confine, chi aveva militato nella vecchia guardia bianca, chi – per pura coincidenza – portava lo stesso nome di ‘nemici’ già arrestati e molti altri, anche per motivi banali¹³³⁶. Il clero venne colpito duramente: migliaia tra preti e vescovi furono inviati nei *gulag* e la maggior parte di essi venne giustiziata. Nel 1936, in Russia erano aperti almeno 20.000 luoghi di culto di diverse confessioni, ridotti a 1.000 all’inizio del 1941. Nel 1936, i sacerdoti censiti erano più di 24.000; nel 1941, meno di 5.700¹³³⁷.



Ezhov, il “nano sanguinario”.

Fonte: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/55/Ezhov.PNG/170px-Ezhov.PNG>



Gli Atti dell’Accademia delle Scienze (10, 1936) celebrano la nuova costituzione sovietica.

¹³³⁶ Courtois et alii, *Il libro nero del comunismo*, pp. 175-188.

¹³³⁷ *Ibidem*, pp. 187-188. Per una disamina completa della repressione di massa del 1937-1938, cfr. Nicolas Werth, *L’ivrogne et la marchande de fleurs. Autopsie d’un meurtre de masse 1937-1938*, Paris, Éditions Tallandier, 2009.



Manovra “orwelliana”: Stalin con Ezhov (sopra) e, dopo la caduta in disgrazia di quest’ultimo, nella stessa fotografia “depurata” dalla presenza dell’ex-capo dell’NKVD.

<http://lnx.turboarte.it/wp/wp-content/uploads/2012/04/yezhov-stalin.jpg>

La comunità scientifica non passò indenne attraverso la tempesta delle Grandi Purghe: McCutcheon¹³³⁸ ed Eremeeva¹³³⁹ ne mettono in luce i tragici costi. Stando a McCutcheon, tra il marzo del 1936 e il luglio del 1937 furono arrestati per ‘cospirazione’ tra i 25 e i 30 astronomi, ovvero, considerando che gli astronomi sovietici ammontavano allora a quasi 200, il 10-15% del totale¹³⁴⁰. Nell’atmosfera di terrore delle Grandi Purghe, neanche uno scienziato poteva sentirsi al sicuro. Stalin in persona giustificò la violenza della repressione, necessaria anche laddove sembravano esservi persone ligie alla causa sovietica, ma in realtà ‘nemiche del popolo’:

(...) Trotski, Rakovski, Radek, Krestinski, Sokolnikov e gli altri erano già da molto tempo dei nemici del popolo, degli agenti dei servizi di spionaggio straniero (...) Kamenev, Zinoviev, Piatakov e gli altri organizzavano dei collegamenti con in nemici dell’URSS, nei paesi capitalistici, per “collaborare” con costoro contro il popolo sovietico (...) I politicanti a due facce cominciano abitualmente con la frode e compiono la loro infame bisogna ingannando il popolo, la classe operaia, il partito della classe operaia (...) hanno da molto tempo perduto la fiducia del popolo e cercano di riacquistarla con la frode, con il camaleontismo, con la truffa (...) ¹³⁴¹.

E ancora: «I processi rivelarono che i mostri trotskisti e bukhariniani, per ordine dei loro padroni, i servizi di spionaggio borghesi, si erano proposti di distruggere il partito e lo Stato sovietico, di scalzare alle radici la difesa del paese, di facilitare l’intervento militare stranieri, di preparare la disfatta dell’Esercito Rosso, di smembrare l’URSS, di (...) restaurare la schiavitù capitalista nell’URSS»¹³⁴². In una relazione presentata al Comitato Centrale del Partito nell’inverno del 1938,

¹³³⁸ Robert A. McCutcheon, *Stalin’s purge of Soviet astronomers*, «Sky & Telescope», LXXVIII (1989), 4, pp. 352-357.

¹³³⁹ A. I. Eremeeva, *Political repression and personality: The history of political repression against Soviet astronomers*, «Journal for the History of Astronomy», XXVI (1995), 4, pp. 297-324.

¹³⁴⁰ McCutcheon, *Stalin’s purge of Soviet astronomers*, p. 352.

¹³⁴¹ Stalin, *Opere scelte*, Milano, Edizioni Movimento Studentesco, 1973, pp. 250-251. Virgolette nell’originale.

¹³⁴² *Ibidem*, p. 300.

Stalin asserì che quanto più si avanzava verso il socialismo, tanto più la lotta di classe doveva inasprirsi per far fronte alle crescenti opposizioni del ‘nemico’¹³⁴³.

Gli astronomi sovietici avevano tutte le carte in regola per offrire pretesti utili per l’arresto: soggiorni di studio all’estero, contatti con scienziati stranieri o palese ammirazione per le loro ricerche, pubblicazioni su ‘riviste borghesi’. Scrive McCutcheon: «The astronomers there were perceived as too proud and independent. Their frequent travels to foreign observatories and conferences resulted in many “suspicious” contacts in the United States and Europe. Worse, the astronomers at Pulkovo had unwittingly created a ready set of charges that could be used, in the hysteria of the times, to convict themselves and many others»¹³⁴⁴. Il personale dell’osservatorio di Pulkovo fu letteralmente martoriato, dato che più di un quarto di esso perì nelle purghe. Epstein imputa la violenza contro gli astronomi sovietici *in primis* all’azione di ambiziosi agenti locali dell’NKVD, desiderosi di mettersi in mostra nella battaglia contro i ‘nemici’. Avrebbe inoltre avuto un certo peso non tanto l’attività di ricerca in laboratorio condotta dagli scienziati sovietici, quanto le loro discussioni o i loro scritti divulgativi, ricchi di linguaggio filosofico in un periodo nel quale le autorità sovietiche richiedevano risultati scientifici pratici, non teorici:

Even in this period the sky was not altogether cloudless. The authorities were pressing for practical results and were, at first, reluctant to support pure science; but at length they were persuaded that applications are contingent upon thorough basic research (...) The totalitarian state is so powerful and implacable that even those accused, who are ultimately exonerated, go through a period of acute mental anguish at the possible prospect of losing career and livelihood and ending up in a concentration camp. Yet, for two reasons, it seems unnecessary to enumerate these cases. In the first place, they were not part of a concerted campaign of regimentation but the sporadic actions of individual high bureaucrats—either sincere but unwise zealots or jealous troublemakers. In the second place, the grounds for the accusations lay usually in activities outside the laboratory, such as philosophically colored popular writings and oral utterances¹³⁴⁵.

Come per il resto della popolazione, anche per fisici e astronomi veniva applicato il principio della responsabilità collettiva: all’arresto di un importante rappresentante di un’istituzione scientifica, seguiva quello dei suoi sottoposti diretti e dei famigliari. Il destino e il luogo di sepoltura di molti astronomi periti nei *gulag* sono tuttora ignoti.

Una delle vittime più illustri delle purghe fu Gerasimovič, uno scienziato troppo esposto per l’epoca perché “colpevole” di numerosi contatti con astronomi stranieri, soggiorni all’estero e coinvolgimento nello scandalo Voronov. Nel 1935, lo studente di astronomia Nikolai M. Voronov (1913-?) aveva attirato l’attenzione degli astronomi sovietici e stranieri per le sue dettagliate previsioni sull’orbita dell’asteroide Vesta¹³⁴⁶. Poco dopo era emerso che Voronov aveva falsificato i calcoli per forzarne l’accordo con i dati reali. Gerasimovič, che aveva segnalato i suoi sospetti già nel 1936¹³⁴⁷, venne accusato di aver cercato di coprire lo scandalo. A quel tempo Gerasimovič era ai ferri corti con i giovani Ambartzumian, Kozyrev ed Eropkin. All’origine dei contrasti, il fatto che nel 1931 Drozd, Direttore *diamatista* di Pulkovo, aveva chiamato Ambartzumian a Pulkovo, sovrapponendolo a Gerasimovič. Dopo aver protestato presso il consiglio competente, Gerasimovič venne reintegrato nell’osservatorio. Drozd si oppose alla decisione, ma venne messo fuori causa durante un’assemblea scientifica del 9 gennaio 1933 e sostituito con Gerasimovič, sotto la guida del quale giunsero a Pulkovo Ogorodnikov ed Eigenson¹³⁴⁸. Gerasimovič licenziò Ambartzumian, Kozyrev ed Eropkin. Risentito, il primo avviò una campagna contro il nuovo Direttore, accusandolo di servilismo alla scienza straniera e predilezione per la strumentazione tecnica non sovietica in

¹³⁴³ Cfr. Angelo Tasca, *Autopsia dello Stalinismo*, Milano, Edizioni di Comunità, 1958, p. 131.

¹³⁴⁴ McCutcheon, *Stalin’s purge of Soviet astronomers*, p. 352. Virgolette nell’originale.

¹³⁴⁵ Epstein, *The diamat and modern science*, pp. 31-32.

¹³⁴⁶ Nikolai M. Voronov, *Investigations on the theory of the motion of the minor planet 4 Vesta*, «AN», CCLVI (1935), 6092-6093, pp. 157-170.

¹³⁴⁷ Boris P. Gerasimovič, *Note on N. Voronov’s papers*, «AN», CCLX (1936), 6240, p. 435.

¹³⁴⁸ Cfr. Ichsanova, *Pulkovo / St. Petersburg*, p. 120.

occasione dell'osservazione dell'eclisse solare del 1936. La «Leningradskaia Pravda» («Verità di Leningrado») prese parte alla polemica con tre articoli pubblicati nell'estate del 1936¹³⁴⁹. Contro Gerasimovič giocava anche l'essersi espresso contro i processi spettacolo delle Grandi Purghe, fatto che alcuni delatori segnalano all'Accademia delle Scienze¹³⁵⁰. Ter-Oganezov e Vladimir E. L'vov (1904-2000)¹³⁵¹, intellettuale-ideologo, peggiorarono le cose. L'vov accusò Ambartzumian di infedeltà al marxismo-leninismo. L'astronomo armeno scrisse immediatamente agli editori della «Pod Znamenem Marksizma» e della «Pravda» indignato per essere stato accostato a Gerasimovič, «a most evil enemy of the people (...) by whom I was forced out of Pulkovo Observatory after I had unmasked his disorganizing role»¹³⁵². In una lettera agli editori della «Pod Znamenem Marksizma» del novembre del 1938, Ambartzumian dichiarò di avere egli stesso scoperto che Gerasimovič era un 'nemico del popolo':

(...) L'vov knows quite well that for many years I made numerous declarations to various organizations (e.g., the Leningrad Committee of the Communist Party) in which I asked that the Gerasimovich gang's (...) disorganizing role in Soviet science be investigated (...) I unmasked the true face of Gerasimovich. L'vov also knows that Gerasimovich's gang accused me of persecuting Gerasimovich, to which I always answered that mad dogs should be destroyed¹³⁵³.

Presentando qualcosa di spiacevole, alla fine del 1936 Harlow Shapley tentò di salvare il collega invitandolo all'Università di Harvard. Gerasimovič fu costretto a declinare l'invito. A Struve

¹³⁴⁹ D. Slaventantor, *Lestnitsa slavy (La scala della celebrità)*, «Leningradskaia Pravda», 4 giugno 1936, p. 3. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi. L'articolo pone l'attenzione sullo scandalo Voronov scoppato a Pulkovo: com'era possibile che i superiori dello studente non si fossero accorti fin da subito della frode del giovane? Il quotidiano imputa la responsabilità alla «sua sfacciataggine e alla creduloneria della gente che gli stava attorno». *Ibidem*. D. Slaventantor, *Rytsari rabolepiia (Cavalieri del servilismo)*, «Leningradskaia Pravda», 18 luglio 1936, p. 3. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi. Oltre alla disattenzione sul caso Voronov, Pulkovo avrebbe troppo a lungo trascurato la ricerca astronomica sovietica per concentrarsi su quella straniera, come dimostrato dalla quantità di articoli prodotti dallo *staff* di Pulkovo in lingua straniera. Questo il parere degli stessi Kozyrev ed Eropkin, giovani di talento che Gerasimovič aveva licenziato. Ambartzumian lasciò l'osservatorio perché irritato da quanto stava accadendo. A Gerasimovič mancavano umiltà e spirito di autocritica, come dimostrato dalla violenta reazione nei confronti di uno studente che aveva criticato alcuni dei suoi risultati scientifici. D. Slaventantor – A. Nezhdanov, *Eshche raz o pulkovskikh nravath (Ancora sulle consuetudini di Pulkovo)*, «Leningradskaia Pravda», 27 agosto 1936, p. 3. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi. Dopo aver riportato le notizie più recenti sulla situazione a Pulkovo – stavolta imputando parte della responsabilità del disordine anche ad Eigenson – l'articolo afferma che qualcosa di losco starebbe ivi accadendo: il personale verrebbe selezionato non per meriti scientifici, ma per fedeltà alla linea ai capi. Una condotta, naturalmente, che facilita l'azione dei 'nemici del popolo'. Conclude l'articolo: «È finalmente giunto tempo di portare un vero ordine bolscevico a Pulkovo». *Ibidem*.

¹³⁵⁰ Eremeeva, *Political repression and personality*, p. 308.

¹³⁵¹ Mikulak lo definisce «a Party watchdog», in Maxim W. Mikulak, *Soviet cosmology and communist ideology*, «The Scientific Monthly», 81 (1955), pp. 167-172. *Ibidem*, p. 170. L'vov nacque nel 1904 a S. Pietroburgo. Dal 1914 al 1918 vi frequentò la prestigiosa scuola Karl May e vi conseguì la laurea in fisica e matematica. Scrittore autoproclamatosi giornalista scientifico, L'vov fu autore di articoli contro la 'scienza borghese', di romanzi e di monografie varie. Nel 1929, egli partecipò alla creazione della società per le comunicazioni interplanetarie di Leningrado, città nella quale morì nel 2000. L'vov entrò in polemica con Bronstein e con Landau, che nel 1935 definì lui e alleati «scribacchini ignoranti». Cfr. Gennady E. Gorelik, *Meine antisowjetische Tätigkeit... Russische Physiker unter Stalin*, aus dem Russischen übersetzt von Helmut Rotter, Wiesbaden, Vieweg, 1995, p. 13. Gorelik racconta come L'vov abbia più tardi detto di stesso: «(...) für die Physiker der älteren Generation bin ich eine dubiose Figur (...) Eine äußerst du-bi-o-se Figur (...) Sehen Sie, in den 30er und 40er Jahren, als der ideologische Kampf gegen den physikalischen Idealismus tobte und ich den Standpunkt Einsteins und de Broglies gegen die Kopenhagener verteidigte, schrieb ich sehr scharfe, böartige Artikel, sehr böartige». *Ibidem*, pp. 8-9. L'vov non pubblicava in riviste specialistiche, bensì filosofiche o dedicate a tematiche di cultura varia. Nel 1936, egli denunciò l'esistenza di un gruppo di 'fisici reazionari' a Leningrado. A suo dire, tali scienziati si dedicavano allo studio delle opere scientifiche occidentali, maturando con ciò una scienza non marxista. Costoro avevano avuto accesso alle istituzioni responsabili per l'istruzione sovietica, da essi sfruttate per diffondere la 'scienza reazionaria'. Cfr. Vladimir E. L'vov, *Lenin i fizika (Lenin e la fisica)*, «Novyi Mir» («Nuovo Mondo»), 1 (1934), pp. 40-59; Vladimir E. L'vov, *Na fronte fiziki (Sul fronte della fisica)*, «Novyi Mir», 5 (1936), pp. 139-153.

¹³⁵² Eremeeva, *Political repression and personality*, p. 310.

¹³⁵³ *Ibidem*, p. 311.

comunicò di dover interrompere ogni rapporto epistolare¹³⁵⁴. Quale ultimo tentativo di dimostrare la propria buona fede, l'astronomo rassegnò le dimissioni da Pulkovo, subito respinte. Il suo arresto venne eseguito il 29 giugno 1937, mentre egli si trovava sul treno Mosca-Leningrado. Il 30 novembre successivo, la Corte Suprema dell'Unione Sovietica ne decretò la fucilazione. Come da prassi staliniana, la famiglia ricevette la (falsa) notizia della condanna di Gerasimovič a 'dieci anni di prigionia senza diritto di corrispondenza'. Solo negli anni Ottanta si sarebbe scoperto il reale significato di cotale formula. Arrestata nel gennaio del 1938, la moglie di Gerasimovič venne condannata ad otto anni di detenzione in un *gulag*.



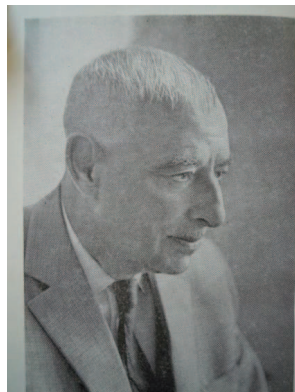
Gerasimovič.

Fonte: http://2.bp.blogspot.com/-sM_kJLG-QZg/TmZhwpST8DI/AAAAAAAAAE0/8VweCIIQ-Do/s1600/56741529_Gerasimovich_.jpg



Ambartsumian.

Fonte: <http://www.phys-astro.sonoma.edu/BruceMedalists/Ambartsumian/ambartsumian.jpg>



L'vov.

Fonte: Vladimir E. L'vov, *Zagadochnyi starik. Povesti (Il vecchio enigmatico. Novelle)*, Leningrad, Sovetskii pisatel', 1977.

¹³⁵⁴ *Ibidem*, p. 312.

A Pulkovo la fortuna non arrise nemmeno a Kozyrev, arrestato il 6 novembre 1936. Dopo due anni di prigionia, egli venne inviato nel *gulag* di Noril'sk in Siberia, dove nel giugno del 1941 fu denunciato da un compagno di detenzione per aver affermato, tra l'altro, la correttezza della teoria dell'espansione dell'Universo¹³⁵⁵. Quale punizione, Kozyrev venne condannato ad altri dieci anni. L'astronomo tentò il ricorso alla Corte Suprema, ottenendo come risultato la condanna a morte per fucilazione. Fortunatamente, a Noril'sk non esisteva alcuna squadra di tiratori, cosicché la sentenza capitale venne riconvertita in sanzione detentiva¹³⁵⁶. La moglie di Kozyrev fu arrestata poco dopo. Una testimonianza della prigionia di Kozyrev in Siberia è presente in *Arcipelago gulag*, opera del Nobel per la Letteratura (1970) Alexander I. Solzhenicyn (1918-2008):

Era vietato alzare la testa verso il cielo durante la passeggiata: Guardarsi i piedi! ricordano Kozyrev e la Adamova (prigionia di Kazan') [In cella di rigore] si poteva finire per aver "tossito" (Copritevi la testa con la coperta e poi tossite!); per aver "camminato nella cella" (Kozyrev: chi lo faceva era considerato un violento) (...) A Kozyrev accadde quanto segue (...) Per aver camminato nella cella gli furono inflitti cinque giorni di cella di rigore. Era d'autunno, la cella non era riscaldata, faceva molto freddo. Lo svestirono completamente, gli tolsero le scarpe. Il pavimento era di terra, tutta polvere (...) Kozyrev aveva uno sgabello (...) Sulle prime pensò che sarebbe morto di freddo. Ma piano piano cominciò a trapelare un misterioso tepore interno che lo salvò. Imparò a dormire stando seduto sullo sgabello. Tre volte al giorno gli davano una tazza di acqua bollente che lo ubriacava. Una volta uno dei secondini infilò una zolletta di zucchero illegale nella razione di pane di trecento grammi. Kozyrev calcolava il tempo secondo quello delle razioni e la luce che filtrava dal labirinto della grata d'una finestrella. Erano passati i cinque giorni ma non lo liberarono. Con il suo udito acuto, sentì bisbigliare nel corridoio qualcosa come "sesto" o "sei" giorni. Era una provocazione: aspettavano che egli dichiarasse che i cinque giorni erano terminati e doveva essere liberato, per poi prolungare la punizione per indisciplina. Ma egli rimase docilmente in silenzio e fu liberato come nulla fosse (...) Dopo, la cella comune gli parve un palazzo. Kozyrev divenne sordo per mezzo anno, ebbe accessi in gola. Un suo compagno di cella impazzì in seguito a frequenti soggiorni in cella di rigore, e per oltre un anno Kozyrev rimase a tu per tu con un demente (...) Nikolaj Aleksandrovic Kozyrev, la cui attività di brillante astronomo fu interrotta dall'arresto, si salvò unicamente grazie a meditazioni sull'eterno e l'infinito: sull'ordine mondiale; sul suo Spirito supremo; sulle stelle; sulla loro condizione interna; su cosa sia il Tempo e l'andamento del Tempo. Cominciò ad aprirsi così per lui un nuovo campo della fisica. Solo grazie a questo egli sopravvisse nella prigionia di Dmitrov. Ma il corso dei suoi ragionamenti fu interrotto da cifre dimenticate. Non poté costruire oltre, gli occorreavano molte cifre. Dove trovarle, nella cella d'isolamento, con un lume che fumava, in cui non poteva entrare neppure un uccellino? Lo scienziato si mise a pregare: Signore! ho fatto tutto quello che ho potuto. Ma ora, aiutami! Aiutami a continuare. A quel tempo gli spettava un libro ogni dieci giorni (era ormai solo nella cella). Nella biblioteca, poco ricca, della prigionia c'erano alcune edizioni del "Concerto rosso" di Dem'jan Bednyj e continuavano a riapparire nella cella di Kozyrev. Era passata una mezz'ora dopo la sua preghiera, vennero a cambiargli il libro e, come sempre, senza chiedergli nulla, gli gettarono un "Corso di astrofisica". Da dove proveniva? Era inimmaginabile che potesse esistere nella biblioteca! Presentando quanto effimero sarebbe stato quell'incontro, Kozyrev si buttò sul libro e cominciò a mandare a memoria, mandare a memoria tutto quanto gli sarebbe potuto servire più tardi. Passarono altri due giorni, aveva il diritto di tenere il libro per altri otto, ma ecco di punto in bianco un giro d'ispezione. Il direttore della prigionia notò subito l'opera con il suo occhio di lince. Lei è un astronomo, vero? Sì! Toglietegli questo libro! Ma il suo mistico avvento aveva aperto la via al lavoro che egli continuò nel lager di Noril'sk¹³⁵⁷.

Anche Sir Patrick A. C. Moore (1923-), astronomo inglese, riporta una testimonianza su Kozyrev, del quale era amico:

In May 1937 he was brought to trial—for what offence is not clear—and sentenced to imprisonment. After two years he was sent to a labor camp in Noril'sk. There, a fellow inmate denounced him for his scientific views; for example, he (naturally) supported the theory of an expanding universe, which ran contrary to Soviet doctrine. Kozyrev was sentenced to ten years (...) He appealed, and the sentence was altered—to death! Luckily there was no firing squad in Noril'sk, and after a second appeal the sentence reverted to one of ten years in prison. Mercifully, the case was taken up

¹³⁵⁵ Cfr. McCutcheon, *Stalin's purge of Soviet astronomers*, p. 356. Cfr. anche Ichsanova: «Aber anderthalb Jahre später wurde er wegen „konterrevolutionärer Agitation unter den Gefangenen“ wieder verhaftet und zu zehn weiteren Jahren Freiheitsentzug verurteilt. Er wurde der „bürgerlichen Ideologie“ angeklagt: „Kozyrew ist ein Anhänger des expandierenden Weltalls (...)» Vera Ichsanova, *Pulkovo / St. Petersburg*, p. 131.

¹³⁵⁶ Cfr. McCutcheon, *Stalin's purge of Soviet astronomers*, p. 356.

¹³⁵⁷ Alexander I. Solzhenicyn, *Arcipelago gulag*, trad. it. di Maria Olsufieva, Milano, Arnoldo Mondadori, 1974, pp. 416-420. Virgolette nell'originale.

by Gregory Shain (...) Somehow or other Shain managed to arrange Kozyrev's transfer to Moscow, in 1945, and he was finally set free on the first day of January 1947. He had been in the hands of the secret police for over ten years¹³⁵⁸.



Kozyrev.

Fonte: <http://blog.hasslberger.com/img/kozyrev-yang.jpg>

Dneprovsky, assistente del Direttore Scientifico di Pulkovo, venne arrestato nella notte tra 4 e 5 dicembre 1936. Fu condannato a dieci anni di prigione, alla confisca dei beni personali e a cinque anni di privazione dei diritti politici. Impazzì a seguito delle numerose violenze subite¹³⁵⁹. Sua moglie perì in un *gulag* siberiano.

All'epoca delle Grandi Purghe, Numerov era membro corrispondente dell'Accademia delle Scienze e *leader* dell'Istituto Astronomico di Leningrado. Il risentimento di uno studente da lui bocciato gli costò l'accusa di aver avuto contatti con la Germania hitleriana. Arrestato il 20 ottobre 1936, sotto tortura "confessò" di far parte di un'organizzazione terroristica trotskysta e zinovievita fondata negli anni Trenta su iniziativa dei servizi segreti tedeschi per indebolire e distruggere il governo sovietico¹³⁶⁰. Venne giustiziato il 15 settembre 1941 in ragione dell'avanzata nazista: prevedendo che la *Wehrmacht* avrebbe presto preso Orel, città nella quale Numerov era detenuto, le autorità preferirono fucilarlo piuttosto che lasciarlo ai nemici¹³⁶¹. Sua moglie venne arrestata nell'estate del 1937.



Numerov.

Fonte: http://g-to-g.com/picts/user/memory_book/n/numerov/numerov.jpg

¹³⁵⁸ Patrick A. C. Moore, *Fireside astronomy. An anecdotal tour through the history and lore of astronomy*, Chichester-New York, Wiley, 1992, p. 120.

¹³⁵⁹ McCutcheon, *Stalin's purge of Soviet astronomers*, p. 355.

¹³⁶⁰ *Ibidem*, p. 354.

¹³⁶¹ *Ibidem*, p. 357.

All'arresto di Numerov seguirono quello di:

- Balanovsky, fra l'altro Direttore del Dipartimento di Astrofisica di Pulkovo, condannato a dieci anni di prigionia, alla confisca dei beni personali e a cinque anni di privazione dei diritti politici. Sua moglie venne arrestata nel settembre del 1937 e condannata a cinque anni di detenzione in un *gulag*. Sopravvissuta alla prigionia e al marito, ella morì poco dopo la sua liberazione, avvenuta nell'aprile del 1945.
- In polemica con Gerasimovič, Eropkin subì lo stesso destino del rivale. Arrestato nel dicembre del 1936, nel gennaio del 1938 venne giustiziato per aver provocato un'agitazione controrivoluzionaria zinovievistica e trotskysta tra i compagni di prigionia¹³⁶².
- Musselius. Arrestato nel febbraio del 1937, subì la stessa sorte di Eropkin. Sua moglie, arrestata, perì in Siberia.
- Perepelkin. Arrestato nel maggio del 1937, venne condannato a cinque anni di confino e a tre di privazione dei diritti politici. Il 25 dicembre 1937, le autorità ne decisero la condanna a morte. Anche sua moglie venne arrestata.
- N. F. Boeva (1890-1956), che sopravvisse alla detenzione.
- A. V. Markov (1897-?).
- V. S. Moshkova (1889-1956), che sopravvisse alla detenzione.
- Pyotr I. Yashnov (1874-1940), che morì in carcere. Anche sua moglie venne arrestata.
- Nikolai V. Komendantov (1895-1937?), giustiziato. Anche sua moglie venne arrestata.
- Vera F. Gaze (1899-1954), che riuscì a sopravvivere.
- Naum I. Idelson (1885-1951). Liberato nel 1939, poté tornare al proprio lavoro.
- I. N. Leman-Balanovskaia (?-?).
- B. A. Shigin (?-?).

Come accaduto a Pulkovo e all'Istituto Astronomico di Leningrado, nel dicembre del 1937 anche l'osservatorio di Tashkent fu colpito dalle purghe. Postoev, Direttore, venne arrestato nel febbraio del 1936 per 'attività controrivoluzionaria'. Durante l'invasione nazista, lo scienziato riuscì a fuggire in Germania. Al termine della guerra si trovò nella zona di occupazione statunitense. Dopo poco tempo, emigrò in Brasile. A Tashkent vennero arrestati dopo di lui:

- Vladimir P. Shcheglov (1904-1985), che dopo pochi anni poté tornare al proprio lavoro.
- V. F. Surovtsev (1890-1938).
- Nikolai I. Ivanov (1902-1938).
- Vladimir I. Kozlov (1904-1940).
- Sergei M. Selivanov (1890-1938?).

Il triste destino di questi astronomi fu condiviso da fisici come:

- Alexander P. Kostantinov (1895-1937), arrestato nel 1936 come membro di un'organizzazione controrivoluzionaria fascista e fucilato il 25 maggio 1937. Ne seguì l'imprigionamento della moglie.
- Bronstein. Nel 1936, egli pubblicò il suo ultimo articolo specialistico, nel quale smentì la spiegazione del *redshift* legata al decadimento spontaneo del fotone¹³⁶³. Venne arrestato a Kiev la mattina del 6 agosto 1937. Entrati in casa sua, gli agenti dell'NKVD gli intimarono di consegnare immediatamente l'intero arsenale di armi e veleni in suo possesso. Pensando ad un malinteso, Bronstein reagì mettendosi a ridere¹³⁶⁴. Venne fucilato il 18 febbraio 1938. Alla moglie venne trasmessa la consueta notizia della condanna del marito a dieci anni di carcere senza diritto di corrispondenza. Tra le accuse contro il fisico, spiccava la sua presunta appartenenza ad un'organizzazione controrivoluzionaria finalizzata a sovvertire il governo sovietico e, in accordo con l'Occidente, a crearne uno fascista. Su Bronstein gravava anche la "colpa" di non aver applicato a sufficienza il *diamat* alle scienze naturali¹³⁶⁵. Negli anni

¹³⁶² *Ibidem*.

¹³⁶³ Matvei P. Bronstein, *Über den spontanen Zerfall der Photonen*, «PZS», x (1936), 5, pp. 686-688.

¹³⁶⁴ Gorelik – Frenkel, *Matvei Petrovich Bronstein*, p. 141.

¹³⁶⁵ *Ibidem*, p. 145. Virgolette nell'originale.

Sessanta, la moglie scrisse un romanzo autobiografico sulla vicenda¹³⁶⁶. Di passaggio si può ricordare come il vero cognome dell'anti-stalinista Trotsky fosse Bronstein: un pericoloso caso di omonimia.



Bronstein.

Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Matvei_Petrovich_Bronstein

- Hessen. Membro corrispondente dell'Accademia delle Scienze, Direttore dell'Istituto di Fisica dell'Università di Mosca. Arrestato il 21 agosto 1936, venne fucilato il 20 dicembre successivo.
- Nikolai Karjev (?-1936), arrestato il 16 maggio 1936 e fucilato l'11 ottobre successivo.
- Arkadi O. Apirin (1904-1936), arrestato il 9 giugno 1936 con l'accusa, come Hessen, di aver preso parte al progetto per l'omicidio di Kirov. Venne fucilato assieme ad Hessen.
- Arkadi M. Reisen (1903-?), arrestato il 29 ottobre 1936. Condannato a dieci anni di prigione, morì in carcere.
- Yuri B. Rumer (1901-1985), inviato in un *gulag* dal quale uscì dopo dieci anni.
- Vladimir Fok. Arrestato l'11 febbraio 1937, venne rilasciato dopo pochi giorni grazie alla mediazione di Pyotr L. Kapitza (1894-1984), futuro premio Nobel per la Fisica (1978).
- Landau, arrestato il 27 aprile 1938 con l'accusa di aver prodotto un volantino che criticava Stalin per aver tradito la rivoluzione. Venne rilasciato dopo un anno grazie, ancora una volta, a Kapitza, che garantì per Landau presso Stalin stesso.



Landau durante la sua prigionia nel 1938.

Fonte: http://images.math.cnrs.fr/IMG/jpg/landau_prison.jpg

¹³⁶⁶ Lydia Tschukowskaia (1907-1996) pubblicò *Sofja Petrowna* a Parigi nel 1965. La protagonista, Sofja, crede fermamente nel comunismo sovietico e in Stalin, ma si disillude quando il figlio le viene sottratto con l'accusa di essere un 'nemico del popolo'. Cfr. Lydia Tschukowskaja, *Sofja Petrowna*, Zürich, Diogenes Verlag, 1982.

- Frederiks. Amico e collega di Friedmann, morì nel campo di Gorky nel 1944.
- Semen Shubin (1908-1938). Arrestato il 27 aprile 1937, morì nel campo di Kolyma il 28 novembre 1938.
- Alexander Witt (1902-1938). Arrestato nel maggio del 1937, morì in prigione all'inizio del 1938.
- Lev Schubnikov (1901-1937), arrestato e giustiziato.
- Krutkov, amico di Friedmann arrestato nel 1936 e rilasciato nel 1947.
- Alexander Weissberg (1901-1964), arrestato nel 1937 e rilasciato nel 1940. Scrisse un libro sulla sua vicenda e sulle torture psicofisiche usate dall'NKVD per estorcere le confessioni¹³⁶⁷.

Per la scienza sovietica non va dimenticato il nome del biologo Nikolai I. Vavilov (1887-1943), fratello del fisico Sergei Vavilov. Coraggiosamente, egli si oppose al 'biologo proletario' Trofim D. Lysenko (1898-1976). Estromesso da ogni carica, venne arrestato il 6 agosto 1940. Perì in prigione nel 1943. Da menzionare, infine, anche il nome del matematico e sacerdote ortodosso Florenskij.



Nikolai Vavilov.

Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/File:Nikolai_Vavilov_NYWTS.jpg



Florenskij.

Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/File:Pavel_Florensky.jpg

Alcuni colleghi degli arrestati approvarono l'azione dell'NKVD. Con il senno di poi, non può meravigliare la quasi totale mancanza di "eroi" che si prodigassero per gli astronomi e per i fisici imprigionati: nell'atmosfera delle Grandi Purghe, sarebbe infatti bastata una sola dichiarazione pubblica o privata 'sospetta' per subire, a propria volta, la visita – mai innocente – della polizia politica. Chiunque si fosse opposto agli arresti, avrebbe con ciò stesso messo in dubbio l'azione del Partito contro i 'nemici', mostrandosi quale potenziale complice di questi ultimi. Non sempre fu possibile restare semplicemente in silenzio: troppo pericoloso non esprimere giudizi qualora ad un esponente della comunità scientifica fosse stato richiesto di farlo, in pubblico o

¹³⁶⁷ Alexander Weissberg, *The accused*, trans. by Edward Fitzgerald, New York, Simon & Schuster, 1951.

privato. Lo stesso non legittimare gli arresti sarebbe potuto essere interpretato, maliziosamente, come ricusa dei medesimi. Senza contare che i più erano così devoti alla figura Stalin, del quale la propaganda aveva costruito un autentico mito, da non dubitare che l'NKVD stesse operando per il bene del popolo. Ciò non toglie, tuttavia, che alcuni personaggi si siano volontariamente attivati in senso negativo contro gli scienziati caduti in disgrazia. Tra questi, l'immane Ter-Oganezov. Dopo l'arresto di Gerasimovič, egli pubblicò in «Mirovedenie» un articolo emblematicamente intitolato *Per lo sradicamento completo dei sabotatori sul fronte dell'astronomia*¹³⁶⁸.



Frontespizio di *Per lo sradicamento completo dei sabotatori sul fronte dell'astronomia*.

Convinto degli avvertimenti di Stalin per i quali occorreva aumentare la sorveglianza contro i 'nemici', Ter-Oganezov affermò come costoro fossero particolarmente attivi sul fronte astronomico: «Noi astronomi possiamo verificare la giustezza delle parole del compagno Stalin sulla base degli eventi prodottisi fra le nostre stesse fila»¹³⁶⁹. Ter-Oganezov se la prese con Gerasimovič, che a Pulkovo avrebbe sfruttato la sua posizione per attività di 'sabotaggio'. Fu solo la «fidata sentinella della rivoluzione: l'NKVD»¹³⁷⁰ a mettere fine alla situazione, mentre l'Accademia delle Scienze si dimostrò incapace di provvedimenti degni di nota. Proprio l'Accademia aveva inviato apposite commissioni di indagine a Pulkovo nel corso del 1936, individuandovi l'assenza di autocritica, lo scoraggiamento dell'iniziativa scientifica dei collaboratori di Gerasimovič, la cancellazione di riunioni e seminari scientifici specialistici, la riduzione del piano delle osservazioni e la carenza di manutenzione ed uso degli strumenti presenti. Gerasimovič, inoltre, aveva messo in ridicolo l'astronomia sovietica di fronte al mondo intero, ritardando l'espletazione dei compiti da essa assunti sul piano internazionale, in modo da «sbriciolare l'autorità della scienza sovietica davanti al mondo astronomico internazionale»¹³⁷¹. Durante la realizzazione del catalogo fotografico della zona celeste assegnata all'URSS, ad esempio, il Direttore di Pulkovo tenne costantemente celati i progressi del lavoro, cercando di rallentarlo. Così l'osservatorio di Amburgo, che desiderava primeggiare su quello sovietico, assunse di propria iniziativa l'incarico di occuparsi dei settori di cielo di pertinenza sovietica. Conscio di tale pericolo, Gerasimovič non prese mai contromisure, non accelerò il lavoro e si limitò a

¹³⁶⁸ Vartan T. Ter-Oganezov, *Za iskorenenie do kontsa vreditel'stva na astronomicheskome fronte (Per lo sradicamento completo dei sabotatori sul fronte dell'astronomia)*, «Mirovedenie», XXVI (1937), 6, pp. 373-377. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹³⁶⁹ *Ibidem*, p. 373.

¹³⁷⁰ *Ibidem*, p. 374.

¹³⁷¹ *Ibidem*, p. 375.

rassicurare il Consiglio Astronomico. Ter-Oganezov stesso aveva segnalato la preoccupante situazione di Pulkovo al Consiglio, proponendo la stesura di un calendario ufficiale per l'espletamento degli impegni assunti, ma Fesenkov, Presidente dell'istituzione, snobbò l'iniziativa: «con la sua decisione, [il Consiglio] ha compiuto senza dubbio un grave errore politico, lasciando al beffardo nemico libertà d'azione»¹³⁷². Gerasimovič non aveva un solo membro del Partito tra i suoi collaboratori e quando rassegnò le dimissioni, l'Accademia delle Scienze lo pregò di rimanere al suo posto, sicché «egli non solo non è stato punito, ma ha addirittura ricevuto un sostegno morale, che ha poi utilizzato per ampliare ancor più il suo potere personale e le sue nocive attività»¹³⁷³. Gerasimovič non fece meglio con la preparazione per l'osservazione dell'eclisse solare del 1936 e con la gestione del caso Voronov, la cui attività fu gestita con il sostegno di 'sabotatori' che si prefissero di screditare la scienza sovietica. Occorreva autocritica:

Noi tutti, astronomi sovietici, dobbiamo trarre da questi fatti una salutare lezione. Qui noi abbiamo un'ulteriore prova della completa giustezza delle indicazioni del compagno Stalin riguardo al fatto che il nemico tenta di introdursi in tutti i pori dell'organismo sovietico, che egli si maschera da "amico", che qualche volta arriva perfino a compiere qualche "azione utile" per eludere la nostra vigilanza e per poi al tempo opportuno e al momento necessario sferrare un colpo per quanto possibile violento al paese del socialismo. Il nostro compito consiste adesso in questo: ripulire completamente gli istituti sovietici di astronomia dagli elementi putrefatti e marci che vi sono rimasti, tolti i mascalzoni finora individuati. È necessario che i quadri astronomici oggi all'opera familiarizzino per davvero e sempre meglio con il bolscevismo. Infine è necessario pretendere che entro breve tempo venga corretta l'errata politica della passata dirigenza del Narkompros sul punto riguardante la preparazione dei quadri astronomici, che è carente in relazione a questo grave problema. Siamo convinti che gli astronomi sovietici rinserrando le loro file, assieme a tutti gli operatori sovietici nel campo della scienza, assieme a tutti i lavoratori del nostro paese raggiungeranno nuovi successi sul fronte della costruzione del sistema socialista, sotto la sicura guida del partito comunista e del compagno Stalin¹³⁷⁴.

Quanto allo scarso uso degli strumenti situati a Pulkovo, per McCutcheon Ter-Oganezov non se ne sarebbe dovuto stupire, dato che nel periodo delle Grandi Purghe venne semplicemente a mancare il personale in grado di utilizzarli¹³⁷⁵. Ci si potrebbe chiedere se articoli di denuncia in stile ter-oganeziano possano aver avuto un qualche peso presso le autorità sovietiche dell'epoca. A detta di Gorelik, ciò non è da escludere. Dato il clima di quegli anni, un funzionario dell'NKVD particolarmente zelante e desideroso di ottenere visibilità, avrebbe potuto leggere nei contributi scientifici non *diamatisti* pubblicati in URSS – e denunciati dagli intellettuali-ideologi – una minaccia alla stabilità del Paese:

Da sitzt er in seinem Büro am Schreibtisch, ein Leutnant oder vielleicht Hauptmann des NKWD (...) Wie aber befriedigt man am einfachsten sein allgemeines Interesse für Wissenschaft? Indem man populärwissenschaftliche, noch besser: politisch-literarische Zeitschrift vom Typ *Nowy mir* liest! Falls dem so ist, vermochten die Lwowschen Feuerüberfälle auf die Physik durchaus das Herz eines NKWD-Spezialisten für Physiker zu entflammen. Wenn also die Redaktion von *Nowy mir* und damit die breite politische Öffentlichkeit – die Stimme des Volkes! – die Artikel eines Lwow guthieß, so ist die Sache klipp und klar. Wie – der Autor, der über solche gelehrten Dinge schreibt, verfügt nicht über die Möglichkeit zu strafen? Nein, ihm muß geholfen werden ...¹³⁷⁶.

Secondo Kojevnikov, la semplice deviazione filosofica non era sufficiente per una condanna, almeno se non frammista ad elementi politici¹³⁷⁷. Di parere simile è McCutcheon, per il quale il *diamat* svolse un ruolo secondario in arresti "eccellenti" come quelli di Gerasimovič e Numerov¹³⁷⁸. In ogni caso, nel primo numero dell'«Astronomicheskii Zhurnal» del 1937 compare un editoriale che esalta l'operato del Partito e chiede un totale annientamento dei 'nemici':

¹³⁷² *Ibidem*, p. 377.

¹³⁷³ *Ibidem*, p. 375.

¹³⁷⁴ *Ibidem*, p. 377. Virgolette nell'originale.

¹³⁷⁵ Cfr. McCutcheon, *The purge of Soviet astronomy*, p. 191.

¹³⁷⁶ Gorelik, *Meine antisowjetische Tätigkeit*, p. 26. Corsivi nell'originale.

¹³⁷⁷ Comunicazione orale da parte del Prof. Alexei B. Kojevnikov.

¹³⁷⁸ Cfr. McCutcheon, *The purge of Soviet astronomy*, pp. 220-221.

Wir fordern die schonungslose, gewaltsame Abrechnung mit den verbrecherischen Verrätern unserer Großes Heimat (...) Sie erstreben, die Militär- und Wirtschaftsmacht des großen sozialistischen Landes zu sprengen; ein verachtenswertes Häufchen versucht, den Kapitalismus wieder herzustellen und den Faschisten zu helfen, ihre Vorhaben zu verwirklichen, Territorien der UdSSR zu erobern. Sie träumen von der Rückkehr der kapitalistischen Macht in unserem Lande, von der Auflösung der Kolchosen und Sovchosen, von der Versklavung des sowjetischen Volks, von Elend und Hunger. Sie wollen dem sowjetischen Volk seine großen Errungenschaften, die in der Stalinkonstitution festgeschrieben sind, entziehen. Wir fordern unsere sowjetischen Gerichte auf, erbarmungslos mit verräterischen Schuften abzurechnen! Wir verlangen die totale Vernichtung der verachteten Mißgeburten. Die wissenschaftlichen Arbeiter sowie das ganze sowjetische Volk werden sich noch enger der kommunistischen Partei, ihrem Zentralkomitee und ihrem geliebten Führer und Freund, dem Genossen Stalin, anschließen¹³⁷⁹.

L'editoriale è firmato da Komarov, Presidente dell'Accademia delle Scienze, dai responsabili di vari consigli, da sei membri dell'Accademia e da sei professori. Nel secondo numero del 1937, «Priroda» dichiara che la nazione intera è schierata con il Partito nella lotta contro i 'sabotatori'¹³⁸⁰. Durante la riunione del Consiglio Astronomico tenutasi dal 26 al 29 ottobre 1937, ufficialmente dedicata alle dinamiche tra Terra e Sole e all'eclisse del 1936, Ter-Oganezov tenne un discorso nel quale affermò che la campagna contro i 'sabotatori' in astronomia non era ancora terminata¹³⁸¹. Questi ultimi avevano ritardato la costruzione del nuovo osservatorio russo meridionale, danneggiato il servizio solare, trascurato la preparazione dei nuovi quadri, impedito al Consiglio Astronomico di portare a termine la pianificazione degli obiettivi astronomici in concomitanza con il terzo piano quinquennale (1938-1941). Molte riviste scientifiche, proseguì Ter-Oganezov, continuavano a permettere la pubblicazione di contributi 'sospetti'. Ambartzumian non si disse contrario agli arresti. Eigenzon rincarò la dose contro i presunti responsabili del danneggiamento del servizio solare, seguendo Ter-Oganezov nell'accusare gli ormai imprigionati Perepelkin, Gerasimovič, Kozyrev ed Eropkin di aver ordinato dall'estero elioscopi di scarsa qualità anziché richiederli all'industria sovietica¹³⁸².

All'apice delle purghe, la carriera di Ter-Oganezov subì un rovescio di fortuna tipico per l'era staliniana¹³⁸³. Da tempo i lettori di «Mirovedenie» lamentavano la pochezza scientifica e la scarsa autocritica della rivista, stesse critiche che Ter-Oganezov muoveva ai 'sabotatori'. «Mirovedenie» venne anche accusata di non occuparsi abbastanza delle questioni politiche e della diffusione della metodologia marxista-leninista in astronomia. Tali osservazioni vennero parzialmente riportate anche dall'«Astronomicheskii Zhurnal». «Mirovedenie» terminò la propria esistenza con il numero contenente la filippica contro Gerasimovič. Da quel momento, esso venne sostituito con il «VAGO Bulletin». Nell'aprile del 1938, durante una riunione della MOVAGO – il ramo moscovita della VAGO – Ter-Oganezov venne sfiduciato e perse la carica detenuta presso la VAGO, la direzione della quale venne affidata dal *Narkompros* all'Accademia delle Scienze, dove Ter-Oganezov non aveva alcun potere. Ciononostante, l'astronomo-ideologo poteva seriamente considerarsi fortunato. Sotto Stalin, la caduta in disgrazia comportava di solito l'arresto, il *gulag* o la condanna a morte. Ter-Oganezov, invece, non venne arrestato né espulso dal Partito. Egli rimase membro del comitato editoriale del nuovo «VAGO Bulletin» fino al 1956. Nel dopoguerra, il suo nome non figurò più tra i componenti del comitato editoriale dell'«Astronomicheskii Zhurnal».

Nel corso delle Grandi Purghe vi furono anche episodi eroici da parte di scienziati sovietici. Grigory Shain, astronomo membro dell'Accademia delle Scienze nonché nuovo Direttore di Pulkovo dal 1944, utilizzò la sua posizione per mediare a favore di alcuni colleghi arrestati. Intercedendo presso il *Narkompros*, egli richiese la liberazione di Kozyrev, che a detta di Ambartzumian, Parenago e Vorontsov-Velyaminov era il fondatore dell'astrofisica teorica

¹³⁷⁹ Ichsanova, *Pulkovo / St. Petersburg*, p. 132. Cfr. *My trebuiem besposhadnoi raspravy s podlymi predatelyami nashei velikoi rodiny (Chiediamo un castigo inesorabile per gli spregevoli traditori della nostra grande patria)*, «AZ», XIV (1937), 1, pp. 1-2.

¹³⁸⁰ *The nation applauds the just sentence*, «Priroda», 2 (1937), p. 1.

¹³⁸¹ Cfr. McCutcheon, *Stalin's purge of Soviet astronomers*, p. 355.

¹³⁸² *Ibidem*, p. 198.

¹³⁸³ Cfr. Bronshten – McCutcheon, *V. T. Ter-Oganezov, ideologist of Soviet astronomy*.

sovietica¹³⁸⁴. Grazie a Shain, nel giugno del 1945 Kozyrev ottenne un interrogatorio per riesaminare il suo caso, nel corso del quale si appurò come egli fosse in effetti uno scienziato capace e conosciuto all'estero. Caso eccezionale nella Russia staliniana, la commissione responsabile ammise l'assenza di prove di 'cospirazione' a suo carico. Kozyrev venne rilasciato il 14 dicembre 1946. Shain gli trovò un incarico presso l'osservatorio della Crimea¹³⁸⁵. Questi trovò inoltre posti di lavoro ed abitazioni anche per altri colleghi precedentemente arrestati e per le loro famiglie¹³⁸⁶.



Shain.

Fonte: <http://1.bp.blogspot.com/-y9xXPLx0Kjo/TmZhZ9u7zxI/AAAAAAAAAEw/VeGUe7Uko6s/s1600/Grigorii+Shain.jpeg>

Anche la vicenda dell'osservatorio di Shternberg merita menzione. Fesenkov ne era Direttore dal 1936. Nel 1938, un gruppo di studenti devoti al Partito presenti nell'istituzione scientifica accusò Fesenkov ed un suo collega di slealtà verso il governo, fedeltà alla 'scienza borghese' e collaborazione con il 'nemico' Gerasimovič. Gli allievi non ideologizzati difesero strenuamente i loro docenti. Grazie a ciò, Shternberg se la cavò con l'arresto di un "solo" assistente di Fesenkov e di un tecnico. Fesenkov subì danni minori: nel 1937 perse la Presidenza del Consiglio Astronomico, soppresso e sostituito dal Gruppo Astronomico. La «Pravda» del 16 dicembre 1937 commentò così l'accadimento:

(...) si è discussa l'attività del Consiglio Astronomico. È stato ascoltato il presidente di quest'organo, V. G. Fesenkov, il quale ha tenuto una relazione del tutto insoddisfacente. Egli ha infatti minimizzato il ruolo nocivo dei nemici del popolo, che da molto tempo agiscono nel campo dell'astronomia. In particolare, essi hanno in tutti i modi cercato di ritardare la ricerca di un luogo per la costruzione di un nuovo osservatorio astronomico nel sud del paese. I compagni (...) hanno sottoposto a dura critica il lavoro del Consiglio Astronomico e del suo presidente, l'accademico V. G. Fesenkov (...) La presidenza dell'Accademia delle scienze ha riconosciuto la fondatezza delle critiche all'attività del Consiglio Astronomico. L'accademico V. G. Fesenkov è stato destituito dalla carica di presidente del Consiglio Astronomico e si è deliberata la soppressione dello stesso Consiglio. All'interno dell'Accademia delle scienze verrà organizzato un gruppo di astronomia sotto la guida del professor S. I. Bel'javskii¹³⁸⁷.

L'Accademia delle Scienze affidò il Gruppo a Sergei I. Beljavsky (1883-1953), concedendo però a Fesenkov un posto nel presidio dello stesso accanto a Mikhailov, Nikolai P. Barabashov (1894-1971)¹³⁸⁸ e Ter-Oganezov. Fesenkov avrebbe di per sé avuto tutte le caratteristiche per subire

¹³⁸⁴ Ichsanova, *Pulkovo / St. Petersburg*, p. 149.

¹³⁸⁵ *Ibidem*, pp. 149-150.

¹³⁸⁶ Ereemeeva, *Political repression and personality*, p. 315.

¹³⁸⁷ S. I. Belyavskogo, *V Akademii Nauk SSSR (All'Accademia delle Scienze dell'URSS)*, «Pravda», 16 dicembre 1937, p. 6. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹³⁸⁸ Membro del Partito dal 1940, deputato del *Soviet Supremo*, Eroe del Lavoro Socialista nel 1969, detentore di quattro Ordini di Lenin e dell'Ordine della Bandiera Rossa del Lavoro.

l'arresto, tenendo conto del fatto che un suo fratello era stato giustiziato come 'nemico del popolo' già nel 1930 e che due sue sorelle e un suo nipote erano stati arrestati. Nessuno, tuttavia, ricordò tali precedenti alle autorità.

Notizie delle purghe astronomiche trapelarono all'estero. Scrisse il «New York Times» del 17 dicembre 1937:

Machinations of "enemies of the people" in the field of astronomy were alleged both by Pravda and Izvestia today in connection with a meeting of directors of the Academy of Sciences (...) the council was accused of general inactivity and specifically of inexcusable procrastination in selecting a site for an observatory in the South. "Enemies" were held responsible for these faults (...) "Enemies of the people have done great harm to astronomical science", said Izvestia. "The results of the wrecking have not yet been completely liquidated, and the Astronomical Council, whose first duty should have been a struggle to remedy the abuses, has done little in that direction in the course of the year"¹³⁸⁹.

Il quotidiano newyorkese accennò a critiche mosse a Gerasimovič, che nel dicembre del 1937 non era già più in vita, circostanza probabilmente ignota negli Stati Uniti:

The chief center of astronomical science in the Soviet Union is the Pulkovo Observatory in Leningrad, presided over by Professor Boris Gerasimovitch, who is well known in America, where he has performed research work at Harvard. In July, 1936, he and his faculty were strongly criticized in a general clean-up of Soviet science for alleged servility to foreign science and for allegedly persecuting a Communist member of his staff¹³⁹⁰.

Nell'estate del 1938, diverse riviste europee segnarono l'arrivo di notizie inquietanti su una serie di arresti di astronomi compiuti in Unione Sovietica¹³⁹¹.

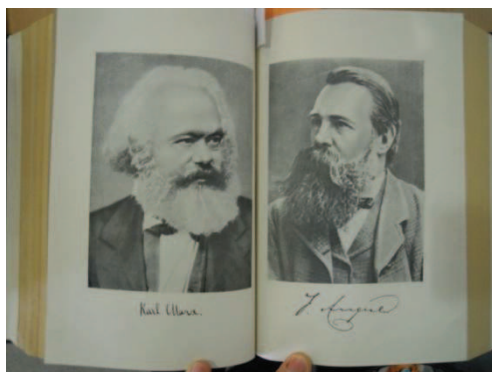
Gli scienziati periti nel corso delle purghe sarebbero stato riabilitati con la destalinizzazione. Eremeeva afferma che sotto Stalin il solo menzionare scienziati arrestati poteva comportare sanzioni: Vorontsov-Velyaminov, ad esempio, venne escluso dalla lista dei candidati corrispondenti dell'Accademia delle Scienze del 1940 perché in una sua opera aveva citato il nome di un astronomo caduto in disgrazia¹³⁹². Come in 1984 di George Orwell (Eric A. Blair, 1903-1950), essi assunsero il rango di non-persone. Nella terza edizione della *Great Soviet Encyclopedia*, risalente al periodo brežneviano, compaiono le biografie di alcuni di essi, ma giammai si menzionano gli arresti o la loro esecuzione. La riabilitazione totale giunse solo negli anni Ottanta. Nel 1937, in piena ondata di arresti, l'Unione Sovietica festeggiò il ventesimo anniversario della Rivoluzione d'Ottobre: i ritratti dei padri del materialismo dialettico, di Stalin, Lenin e di altri politici sovietici comparvero nelle principali riviste scientifiche. Il mito di Stalin raggiunse livelli straordinari. Il dittatore incitò il culto di se stesso incaricando il regista Mikhail I. Romm (1901-1971) di realizzare un film sulla Rivoluzione. Romm realizzò *Lenin v oktyabre* (*Lenin in ottobre*), pellicola nella quale Stalin emerge quale protagonista assoluto, assieme a Lenin, degli eventi che nel 1917 portarono i bolscevichi al potere. Il film ebbe un tale successo che nel 1939 ebbe il suo seguito con *Lenin v 1918* (*Lenin nel 1918*).

¹³⁸⁹ *Soviet astronomy is purged of 'foes'*, «NYT», 17 December 1937, p. 10.

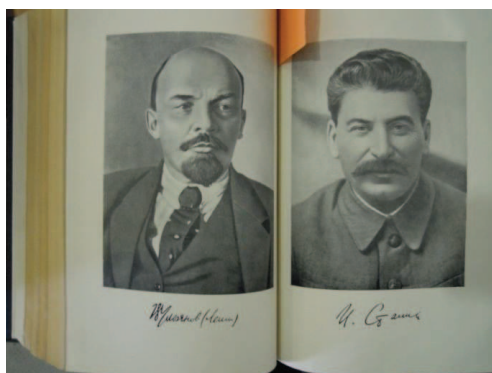
¹³⁹⁰ *Ibidem*.

¹³⁹¹ *Notice personnelle*, «Acta Astronomica», 3 (1938), p. 108; *Russian astronomers*, «Nature», CXLII (1938), 3591, p. 388; *Russian astronomers*, «Popular Astronomy», XLVI (1938), 8, p. 473.

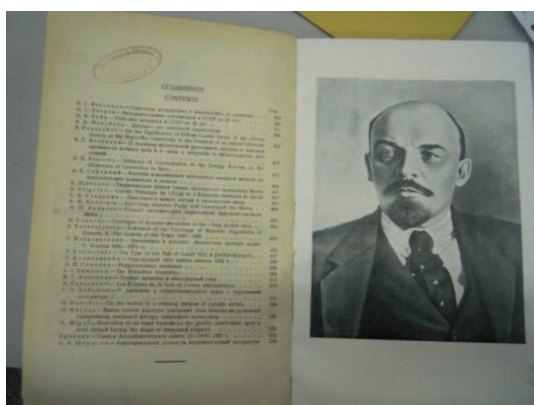
¹³⁹² Eremeeva, *Political repression and personality*, p. 318.



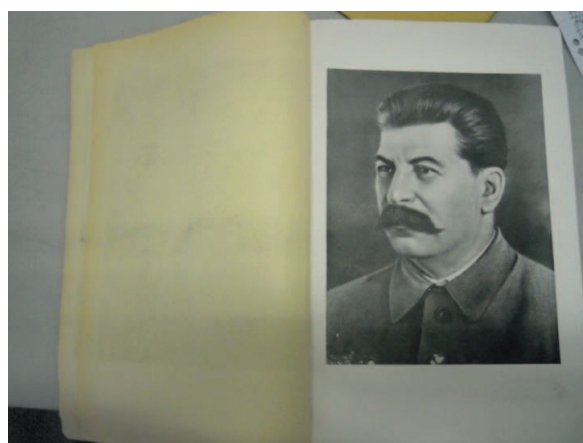
Marx ed Engels nel «Vestnik Akademii Nauk SSSR» («Giornale dell'Accademia delle Scienze dell'Unione Sovietica»), 10-11 (1937).



Lenin e Stalin nel «Vestnik Akademii Nauk SSSR», 10-11 (1937).



Lenin nell'«Astronomicheskii Zhurnal», XIV (1937), 5-6.



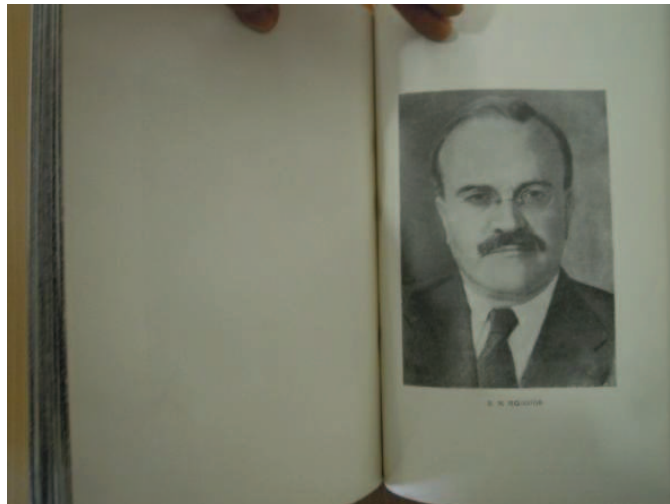
Stalin nell'«Astronomicheskii Zhurnal», XIV (1937), 5-6.



Stalin al fianco di Lenin in *Lenin v oktyabre*.



Stalin alle spalle di Lenin in *Lenin v oktyabre*.



Ritratto di Molotov in «Priroda», 11 (1937).



Stalin with muses. Il ritratto, che esprime il culto della personalità nel realismo socialista staliniano, fu realizzato nel 1981-1982 dagli artisti sovietici Vitaly A. Komar (1943-) e Alexander Melamid (1945-).



The origin of socialist realism. Altra realizzazione, datata 1982-1983, di Komar e Melamid.

Nel 1937, il fisico Dmitry I. Blokhintsev (1908-1979) ricordò un discorso di Stalin: «We must not forget the words of Stalin: “Science is called science just because it does not acknowledge fetishes, because it does not dare to raise its hand against the obsolete and antiquated and lends an attentive

ear to the voice of experience, of practice". These words must be written on the banner of all the theorists of the Soviet Union»¹³⁹³.

La cosmologia *diamatista*, nel frattempo, si consolidò sempre più. Nel 1937, l'«Astronomicheskii Zhurnal» pubblicò un articolo di Fesenkov dedicato all'analisi di un modello di Universo infinito in relazione al problema della luminosità notturna¹³⁹⁴. Per risolvere l'obiezione rappresentata dal paradosso di Olbers, Fesenkov si appella all'esistenza di un apposito valore di assorbimento luminoso da parte della materia interstellare e alla cosmologia gerarchica. Nella serie infinita dei sistemi e dei sottosistemi esistenti, ognuno di questi risulta separato dagli altri e caratterizzato da uno specifico coefficiente di assorbimento, sicché la quantità di luminosità presente in ogni sistema è limitata:

We have thus reached the conclusion that the stellar systems of the first two orders are finite. It is quite logical to assume the existence of the systems of still higher orders, which are formed by the corresponding subsystems just as, for instance, our galaxy is formed by the stars. As early as 1916 Charlier showed that proceeding from this conception it is possible to construct an infinite universe in which the luminosity of the night sky is a finite and even insignificant quantity¹³⁹⁵.



Fesenkov.

Fonte:http://publ.lib.ru/ARCHIVES/F/FESENKOV_Vasilij_Grigor%27evich/Online/Fesenkov_V.G.-P003..jpg

Alla fine degli anni Trenta, gli scienziati-ideologi, grandi opportunisti, ebbero mano libera in cosmologia. In circostanze normali, essi avrebbero probabilmente attirato poca o nessuna attenzione. In epoca staliniana, al contrario, le critiche di cotali 'custodi' non passavano inosservate. Scomparso Stalin, essi avrebbero perso ogni loro influenza, tanto che ancora oggi risulta assai problematico reperire informazioni bio-bibliografiche dettagliate sul loro conto: un effetto della *damnatio memoriae* della destalinizzazione. Uno dei casi più significativi fu quello del già citato L'vov. Nel 1937, sulla scia della crescente opposizione alla 'scienza borghese' egli attaccò la cosmologia relativistica, a suo dire alleata della religione¹³⁹⁶. Come per altri, anche secondo L'vov crisi economica occidentale e decadimento della 'scienza borghese' erano fenomeni connessi. Il fatto che la seconda fosse preda del clericalismo più esasperato sembrava al Nostro fuor di dubbio: «La facciata clericale della scienza naturale borghese contemporanea si confonde adesso organicamente con il marciume idealista dello stesso contenuto della scienza (...)»¹³⁹⁷. Persino

¹³⁹³ Dmitry I. Blokhintsev, *The advance of theoretical physics in the Soviet Union in twenty years*, «PZS», XII (1937), 5, pp. 542-549. *Ibidem*, p. 549. Virgolette nell'originale.

¹³⁹⁴ Vasilij G. Fesenkov, *On the significance of diffuse cosmic matter in the phenomenon of the night-sky luminosity and in the problem of an infinite universe*, «AZ», XIV (1937), 5-6, pp. 413-426.

¹³⁹⁵ *Ibidem*, p. 424.

¹³⁹⁶ Vladimir E. L'vov, *Al'bert Einshtein v soiuze s religiei (Albert Einstein alleato della religione)*, «Novyi mir», 10 (1937), pp. 186-197. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹³⁹⁷ *Ibidem*, p. 186.

Einstein aveva stretto un'alleanza con la religione: la sua religiosità cosmica era certamente priva dei tratti antropomorfici solitamente attribuiti a Dio, eppure manteneva l'adesione ad una forma di finalismo universale. Grazie al materialismo e alle osservazioni astronomiche, l'idea di un'armonia cosmica era stata demolita, come dimostrava l'esistenza di catastrofi celesti quali le *supernovae* o della fascia di asteroidi presente tra Marte e Giove, segno di un pianeta frantumatosi agli albori della storia del Sistema Solare. Einstein, quindi, non si salvava dall'idealismo: «Tutte le vie religiose portano alla Roma della politica classista borghese e la viuzza cosmica einsteiniana fa lo stesso, solo ad un livello un po' più alto, scientifico, rispetto alle vecchie carraie clericali»¹³⁹⁸. Ciò non implicava che le ricerche di Einstein fossero da rifiutare integralmente. La relatività generale conteneva infatti considerazioni probanti per il *diamat* – come il legame tra spazio-tempo e materia – e diverse predizioni erano state verificate empiricamente, ad esempio la precessione del perielio mercuriano. Einstein aveva però maturato anche 'conclusioni idealiste', quasi appoggiando i 'fisici borghesi'. Arbitraria, ad esempio, la nozione di curvatura dello spazio:

(...) questa curvatura è arbitraria quanto il continuum che la partorisce (...) E così l'ipotesi della realtà fisica della curvatura dello spazio deriva dall'ipotesi della realtà fisica dell'universo tetradimensionale di Einstein e questo universo, anche se reso artificialmente tridimensionale, non si distingue poi in nessun modo dall'universo e dal continuum di Minkowski. In entrambi questi universi noi non troviamo alcun movimento, nessun processo generale di cambiamento della materia reale nello spazio e nel tempo. Entrambi gli universi sono assolutamente privi di qualsiasi sviluppo. Sviluppo, cambiamento, movimento fino al più semplice spostamento meccanico dei corpi reali diventano una finzione e un' "ombra" dello spazio tridimensionale euclideo e del tempo che scorre in piena indipendenza dal resto¹³⁹⁹.

Quanto Einstein univa nella sua fisica, cioè spazio e tempo, veniva separato nelle sue conclusioni cosmologiche arbitrarie, con il tempo che diveniva un'entità indipendente, la più importante in assoluto. Il padre della relatività e Minkowski avevano elaborato il modello di un Universo fuori dal tempo:

(...) gli universi composti dagli scienziati citati si trovano completamente al di fuori del tempo. Cosa che, come si può intuire, fa sembrare le sedute spiritiche appena un gioco da ragazzi rispetto alle meravigliose possibilità racchiuse in entrambi gli universi citati (...) L'ipotesi sullo spazio-tempo tetradimensionale, unita alla curvatura e agli aspetti non euclidei dello spazio cosmico e a tutte le originali conseguenze che ne derivano, risulta appoggiata su una base fantasiosa e tenuta in piedi da un pensiero metafisico decisamente arbitrario¹⁴⁰⁰.

Quella einsteiniana era una cosmologia fondata su una metafisica religiosa:

L'universo di Einstein (...) non ha evidentemente né presente né passato né futuro ovvero in esso sussistono contemporaneamente, in modo reale e immutabile, passato, presente e futuro. Diventano in tal modo perfettamente possibili i viaggi sulla macchina del tempo in qualsiasi direzione, come pure i dialoghi con persone morte da molto tempo (...) Forse può darsi che queste persone continuino invisibili la loro vita accanto a noi (...) Il famigerato continuum assicura piena credibilità all'immortalità dell'anima, in quanto il soggetto defunto non sparisce affatto ma continua ad esistere fuori dal tempo e dallo spazio euclideo tridimensionale¹⁴⁰¹.

Dopo le critiche esposte, L'vov constatò amaramente come fosse vero che «la carta sopporta di tutto»¹⁴⁰². Assurde, a suo dire, tutte le analisi compiute dal 1917 in poi sul presunto Cosmo finito ma illimitato e sul valore del raggio cosmico: «Uno sfuggibile sguardo al cielo stellato potrebbe servire, crediamo, come una salutare doccia fredda che spingerebbe i signori cosmologi a lasciar perdere una buona volta simili occupazioni»¹⁴⁰³. Ma il "capolavoro" occidentale era la teoria

¹³⁹⁸ *Ibidem*, p. 188.

¹³⁹⁹ *Ibidem*, p. 192. Virgolette nell'originale.

¹⁴⁰⁰ *Ibidem*, p. 194.

¹⁴⁰¹ *Ibidem*.

¹⁴⁰² *Ibidem*, p. 195.

¹⁴⁰³ *Ibidem*, p. 196.

dell'Universo in espansione, nella quale la coordinata temporale (t) assumeva una posizione centrale, “divina” rispetto alle tre spaziali. Lemaître, Eddington ed Einstein si erano spinti fino ad individuare un inizio dell'espansione, vale a dire un Cosmo di età finita: «L'ultima colossale sensazione della stampa borghese europea e americana è il calcolo compiuto da Eddington – la carta tutto sopporta – sull'età dell'universo. A quanto pare quest'ultimo non è poi così vecchio, contando “in tutto” un miliardo di anni e spiccioli»¹⁴⁰⁴. La domanda su che cosa avesse prodotto l'inizio dell'Universo veniva risolta chiamando in causa Dio: «(...) il signore iddio per la prima volta nella storia prende il suo posto in equazioni di fisica teorica. Non si tratta di una battuta. La “funzione divina” (Eddington la chiama “Funzione creatrice” o anche “Volontà divina”) ha per davvero nelle equazioni corrispondenti il suo simbolo, così come è giusto che sia, vale a dire la lettera greca lambda. Tutto è a posto»¹⁴⁰⁵. Secondo L'vov, gli scienziati sovietici dovevano opporsi a simili dottrine antiscientifiche e politicamente orientate: «Se i paladini della divinità “cosmica” sollevano in questo modo la bandiera della lotta per il favore delle masse, allora noi che viviamo in Unione Sovietica abbiamo il diritto di raccogliere il guanto di sfida. Di raccogliarlo e di svergognare senza riguardi le ultime convulsioni della religione»¹⁴⁰⁶.

La battaglia di L'vov contro la ‘cosmologia occidentale’ non era finita. Nel 1938, la «Pod Znamenem Marksizma» gli concesse spazio per un articolo astronomico polemico¹⁴⁰⁷. Stavolta L'vov chiarì che l'unico metodo adibito all'indagine scientifica era quello *diamatista*, che insegnava la reversibilità del processo di conversione di materia in energia: «(...) tutti i processi di trasformazione qualitativa della materia fisica e tutti i suoi movimenti sono reversibili, in quanto, evidentemente, non è pensabile un movimento che possa perdere la capacità di trasformarsi nei diversi aspetti a lui propri»¹⁴⁰⁸. Infondata, perciò, l'ipotesi della morte termica dell'Universo, sfruttata in Occidente per dimostrare l'età finita del Cosmo: già Ludwig E. Boltzmann (1844-1906) aveva teorizzato che, nonostante la scarsa probabilità, non era impossibile l'accensione spontanea di materia cosmica fredda in regioni assai distanti dalla Terra; era solo una questione di redistribuzione delle velocità corpuscolari: «L'immagine dell'universo secondo la quale l'equilibrio statistico dei corpuscoli (“la morte termica”) è la regola e le stelle e le galassie sono la rarissima eccezione, l'immagine di un universo in cui il cielo stellare a noi visibile è una fluttuazione casuale e non una parte ordinaria che entra componente di un unico e strutturato ordine infinito di corpi che comprende tutto l'universo (...) è (...) incapace di soddisfare lo scienziato (...)»¹⁴⁰⁹. L'entropia, sosteneva L'vov, non può applicarsi all'Universo intero: le forme di movimento della materia non si limitano agli spostamenti meccanici delle particelle, esistendo anche trasformazioni non meccaniche della materia, ossia qualitative e reversibili: è possibile che le masse di materia fredda si riscaldino spontaneamente, cosicché le stelle e le galassie spente vengano sostituite da nuovi corpi celesti. I capisaldi teorici dell'Universo eterno e infinito consistevano nella legge di trasformazione della materia elettronico-nucleare e dell'energia stellare in materia e in energia composta da fotoni di luce, fenomeno produttore il riscaldamento e l'evoluzione delle stelle; oltre a ciò, i fotoni irradiati dalle galassie potevano trasformarsi in atomi corpuscolari. La pretesa applicazione universale dell'entropia veniva così dismessa: «La teoria, sostenuta ai giorni nostri da gruppetti clericali sulla finitezza dell'universo e sulla sua “espansione” in una sola direzione si dimostra alla fin fine semplicemente come la trascrizione della decrepita idea della morte termica dell'universo riadattata in termini matematici (...)»¹⁴¹⁰. La teoria dell'espansione dell'Universo contraddiceva non solo il principio di reversibilità dei processi fisici testé indicati, ma anche i dati

¹⁴⁰⁴ *Ibidem*, p. 197. Virgolette nell'originale.

¹⁴⁰⁵ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹⁴⁰⁶ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹⁴⁰⁷ Vladimir E. L'vov, *Na fronte kosmologii (Sul fronte cosmologico)*, «PZM», 7 (1938), pp. 137-167. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹⁴⁰⁸ *Ibidem*, p. 143.

¹⁴⁰⁹ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹⁴¹⁰ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

astronomici: «Tutti gli sforzi dei lacchè patentati del clericalismo si sono concentrati (...) negli anni successivi alla comparsa della teoria dell' "universo in espansione", su come superare o estirpare queste contraddizioni tramite sfacciate falsificazioni del contenuto reale della scienza e tramite la perversa deformazione delle idee che la guidano»¹⁴¹¹. Anche nelle scienze sovietiche, lamentò L'vov, era accaduto qualcosa di spiacevole, per via dell'attività dei «nemici del popolo arrivati alla guida delle riviste scientifiche sovietiche»¹⁴¹². Bronstein, ad esempio, aveva pubblicato un contributo favorevole alla teoria dell'Universo in espansione e concepito il Mondo come entità chiusa e governata da processi irreversibili. Tra i 'nemici' L'vov incluse Ioffe, difensore della relatività fin dai primi anni Venti e già attaccato da Maximov. Questi 'sabotatori' avevano tentato di diffondere caos e confusione in cosmologia:

Ci si potrebbe meravigliare della demagogia e della mistificazione con l'aiuto delle quali viene somministrata al lettore sovietico la vetusta teoria clericale dell'universo che si muove in una sola direzione (dall'inizio alla fine). Ci si potrebbe meravigliare, se simili sentenze non rientrassero nella tattica generale di una banda sabotatrice, inviata dai nemici che ci accerchiano sui diversi segmenti del nostro fronte culturale, scientifico ed economico¹⁴¹³.

La scienza 'dimostrava' il ciclo eterno della materia e le dinamiche di trasformazione della stessa erano regolate da due fonti: le galassie, nelle quali la materia delle stelle veniva convertita in luce, e focolai non ancora individuati con i telescopi, certamente a causa della loro bassa temperatura, nei quali i fotoni venivano trasformati in materia stellare. Ciò che Bronstein e altri «soci di Lemaître»¹⁴¹⁴ criticavano a Lemaître stesso era di non aver spiegato perché l'Universo si espandesse anziché contrarsi. Fu per questa ragione che Bronstein decise di introdurre equazioni asimmetriche per spiegare la dilatazione irreversibile del Cosmo. Bronstein, inoltre, accolse la proposta di Landau per la quale in determinate zone dei nuclei atomici sarebbe venuta meno la legge di conservazione dell'energia, cosicché le stelle costituivano una sorta di *perpetuum mobile* emanante luce dal nulla, fatto che permetteva il mantenimento di un equilibrio permanente della stella a scapito di ogni evoluzione. «E più oltre, applicando questa ideuccia oscurantista all'universo in espansione di stampo lemaïtriano, i più recenti scienziati del *perpetuum mobile* arrivano finalmente a quelle equazioni universali (...) [che] "non vengono soddisfatte da $R = \text{costante}$ "»¹⁴¹⁵, e che, stando a Bronstein, spiegavano la vera causa dell'espansione cosmica: il raggio dello spazio non può mantenersi costante a causa della produzione energetica nei nuclei stellari. Così, «aggiungendo all'universo in espansione dell'abate Lemaître l'eterno mobile (del sistema di L. Landau) capace di pompare in questo universo energia "dal nulla", diventa possibile fare cambiare l'irrequieto "raggio dell'universo" in una direzione, e non in due, come era in Lemaître...»¹⁴¹⁶. Ormai non si poteva più attendere: bisognava creare al più presto un fronte contro la «cosmologia antiscientifica (...) issata dagli abati lemetri»¹⁴¹⁷. I nemici del materialismo stavano tentando, come in passato, di diffondere la teoria dell'espansione cosmica in Unione Sovietica. Essi avevano però cambiato tattica: dopo aver constatato i fallimenti del loro modello, ad esempio una scala temporale del Cosmo troppo esigua rispetto ai dati forniti dalle moderne osservazioni sull'evoluzione stellare, i 'nemici' avevano scelto di utilizzare più esplicitamente la loro cosmologia. Costoro agivano

¹⁴¹¹ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹⁴¹² *Ibidem*.

¹⁴¹³ *Ibidem*.

¹⁴¹⁴ *Ibidem*.

¹⁴¹⁵ *Ibidem*, p. 154. Virgolette nell'originale. L'attenzione di L'vov è rivolta a Lev D. Landau, *On the theory of stars*, «PZS», 1 (1932), 1, pp. 285-288. In questo articolo, Landau afferma che le stelle di massa superiore ad un certo valore possiedono regioni nelle quali le leggi della meccanica quantistica vengono violate. Secondo Landau, l'irradiazione stellare non proviene dall'annichilazione tra protoni ed elettroni; seguendo un'intuizione di Bohr, l'origine della radiazione stellare può attribuirsi ad una violazione della legge di conservazione dell'energia nell'ambito della teoria relativistica dei quanti. Ciò accadrebbe quando la densità della materia diviene tanto elevata che i nuclei atomici entrano in contatto tale da formare un unico, gigantesco nucleo.

¹⁴¹⁶ L'vov, *Na fronte kosmologii*, p. 154. Virgolette nell'originale.

¹⁴¹⁷ *Ibidem*.

adesso selezionando *ad hoc* dati astronomici apparentemente favorevoli all'espansione dello spazio, per tentare di «conquistarsi con ciò stesso una patina di argomentazione scientifica al servizio dell'universo in espansione, un'argomentazione che riposerebbe addirittura su dati sperimentali e indipendenti dal punto di partenza delle idee lemaïtriane»¹⁴¹⁸. Nella lista degli avversari della 'cosmologia materialista', L'vov incluse anche Ambartsumian, commettendo un grave errore: egli intese infatti i dati forniti da Ambartsumian per la Via Lattea – tre miliardi di anni – come dati valevoli per l'Universo intero. Nell'elenco dei 'nemici' non poteva mancare il povero Gerasimovič, defunto ormai da molti mesi:

Sicuro, questo avverrebbe in una Galassia composta di stelle e materia grigia che avesse preso inizio con un atto unico e in un momento del tempo, sulla precisa determinazione del quale delicatamente tacciono sia Gerasimovič, sia Ambartsumian (...) Cosa rimane come risultato di tutti i risultati della fumosa cortina composta dai "dati sperimentali più recenti" i quali, figurarsi, accrediterebbero "la scala temporale breve"? A nostro parere nient'altro se non quel che si trovava già fin dall'inizio come unico fondamento di questa scala, vale a dire la teoria dell'universo finito e in espansione¹⁴¹⁹.

In una nota, L'vov aggiunge: «Questa stessa "teoria" è stata contrabbandata in territorio sovietico tramite diversi mezzi di camuffamento. L. Landau (...) la propagandava sotto la bandiera della "teoria generale della relatività" (...) Ambartsumian fa ricorso a comprovati ritocchi (...) in che modo ne deriva che "l'età del sistema galattico va misurato sui $2 \cdot 10^9$ anni"? Da dove si può prendere la cifra di $2 \cdot 10^9$? Perché proprio 2 e non 3 o 4? Affiora dal sacco la farina lemaïtriana»¹⁴²⁰. Da "procuratore generale" della cosmologia *diamatista*, L'vov indicò anche il nome di riviste scientifiche poco ortodosse. Tra queste, «Mirovedenie», l'«Astronomicheskii Zhurnal» e «Priroda», che avevano concesso poco o nessuno spazio ai ripensamenti di Hubble sul vero significato del *redshift*, un Hubble definito per questo da L'vov «onesto scienziato americano»¹⁴²¹. Nel caso di «Priroda», L'vov asserì che si poteva supporre la «deliberata intenzione di tenere celata ai vasti circoli della comunità scientifica sovietica un avvenimento che, ci pare, avrebbe dovuto mobilitare tutto il collettivo della rivista nella lotta contro l'oscurantismo imperante nel campo delle scienze naturali»¹⁴²². Chiaro il compito degli astronomi sovietici, guidati dal *diamat* e da Stalin: «Respingere le inaccettabili falsificazioni operate sul campo dell'autentica scienza e far fruttificare tutte le energie progressive di quest'ultima attorno alla bandiera del più puro materialismo; la bandiera di Marx, Engels, Lenin, Stalin, diventa in queste condizioni il compito di ogni scienziato onesto fuori e dentro l'Unione Sovietica»¹⁴²³. Nello stesso anno, L'vov ribadì simile critiche in «Zvezda» («Stella») ¹⁴²⁴.

Come L'vov, nel 1938 V. Shafirkin, filosofo che si autoproclamava portavoce dello stalinismo in astronomia¹⁴²⁵, pubblicò un articolo contro la 'cosmologia borghese' nella «Pod Znamenem Marksizma»¹⁴²⁶. Shafirkin aderiva alla cosmologia gerarchica, a suo parere confermata dalle osservazioni: attorno alla Via Lattea si trovavano isole simili a quest'ultima e situate a distanza reciproca media di 1-2 milioni di a. l. Ognuna di esse costituiva un sistema di primo grado; gruppi di isole di stelle rappresentavano i sistemi di secondo grado; gruppi di gruppi di stelle il

¹⁴¹⁸ *Ibidem*.

¹⁴¹⁹ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹⁴²⁰ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹⁴²¹ *Ibidem*, p. 165.

¹⁴²² *Ibidem*.

¹⁴²³ *Ibidem*, p. 167.

¹⁴²⁴ Vladimir E. L'vov, *Esche o' "rasshiraiushcheisia vselenoi"* (Ancora sull'"universo in espansione"), «Zvezda», 9 (1938), pp. 157-175.

¹⁴²⁵ Haley, *The confrontation of dialectical materialism with modern cosmological theories in Soviet Russia*, p. 74.

¹⁴²⁶ V. Shafirkin, *O stroenii vselenoi i nekotorykh reaktionnykh ideach burzhuznoi kosmologii* (Sulla struttura dell'universo e su alcune idee reazionarie della cosmologia borghese), «PZM», 7 (1938), pp. 115-136. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

sistema di terzo grado, la metagalassia, un «gigantesco arcipelago di isole stellari e di loro raggruppamenti che ha dimensioni finite dell'ordine di molti miliardi di anni luce. È chiaro che esso è soltanto uno dell'infinito numero di arcipelaghi stellari dell'infinito universo»¹⁴²⁷. Le metagalassie, a loro volta, esistevano in numero infinito, come infinito era l'Universo. In Occidente, invece, «in stridente contrasto con questo schema di struttura dell'universo infinito si trova la teoria, divenuta di moda (...) dell'universo limitato nello spazio e nel tempo»¹⁴²⁸. A causa di obiezioni all'Universo infinito in realtà già risolte da Charlier nel 1922, i 'cosmologi occidentali' ritenevano che il Cosmo fosse finito e curvo, al punto che un raggio di luce emanato da una stella sarebbe prima o poi tornato al punto di partenza. La relatività generale ammetteva l'esistenza di un legame tra materia e spazio, e ciò era anche per Shafirkin indubitabile, dato che il *diamat* insegnava essere lo spazio una forma della materia. L'errore consisteva nel fare di tale relazione il fondamento matematico-formale di un Universo che si pretendeva finito. Einstein aveva affermato, sbagliando, che lo spazio poteva essere infinito soltanto se vuoto di materia, dato che la presenza di materia lo avrebbe incurvato: «Certo, l'ingannevole semplicità dello schema del cosmo finito (...) non riflette l'autentica realtà. Einstein ha trasportato in maniera acritica ciò che è costante nei limiti noti, in spazi specifici e finiti, a tutto il cosmo, ha identificato la regolarità del finito e l'ha riportata meccanicamente all'infinito, offrendo con ciò stesso materiale per il lavoro dei reazionari idealisti e fideisti»¹⁴²⁹. Il padre della relatività costruì la sua cosmologia sulla 'fittizia' costante cosmologica, che rendeva altrettanto fittizie – cioè puro simbolismo matematico – le equazioni dell'astronomia relativistica. Come conseguenza,

una serie di cosmologi borghesi (Lemaître, Eddington, de Sitter) alla ricerca di soluzioni per le equazioni date è arrivata a riconoscere un universo pulsante e all'idea che l'universo può essere ora finito e statico, ora in espansione, ora in contrazione. Dal loro punto di vista l'universo ha un raggio mutevole (...) Secondo la maggioranza degli astrofisici borghesi contemporanei, solo l'idea di un universo non statico con raggio crescente può spiegare l'enigmatico fatto dell'apparente allontanamento da noi di tutte le nebulose a spirale con una velocità impressionante, proporzionale alla loro distanza (...) Così l'idea di Einstein sull'universo spazialmente finito si è tramutata nella teoria, imbevuta di mistica, dell'universo pulsante e della sua non meno reazionaria variante: la teoria dell'universo in espansione, una delle ultime meraviglie della fisica idealista¹⁴³⁰.

Per Shafirkin era inevitabile che la teoria dell'espansione dell'Universo conducesse all'idea di un inizio (creazione) del tutto. Che cos'era, in fondo, la cosmologia di Lemaître? «(...) una teologia camuffata, al sommo della sprovvedutezza e dell'assurdo. Non per nulla Lemaître è abate della cattedrale di Louvain!»¹⁴³¹. Per giustificare la dilatazione dello spazio, i 'cosmologi borghesi' dovevano chiamare in causa un impulso misterioso, divino. La loro proposta astronomica era debole non solo teoricamente, ma anche empiricamente, dato che la scala temporale da essa implicata – due o tre miliardi di anni – era in contraddizione con l'età rilevata e ben più ampia di numerose stelle. La cosmologia dinamica richiamava anche l'idea di una fine del Mondo:

Se teniamo conto del fatto che alcuni sostenitori della teoria dell'universo in espansione fanno loro il punto di vista dell'annientamento della materia nei nuclei stellari ovvero della sua trasformazione in luminosità, in seguito alla quale essa si perde senza lasciare traccia, come se si sciogliesse nello spazio in espansione, allora davanti a noi si offre un quadro del cosmo futuro assai scoraggiante, molto idoneo ai clericali. Ma se l'universo misteriosamente, per cause ignote, si espande continuamente, se l'universo sparisce in continuazione e la densità dell'energia luminosa diminuisce, tende allo zero, allora che senso rimane, in futuro, allo studio dei movimenti di certi oggetti nello spazio e perfino dell'allargamento dello spazio? Non si tratta dell'ennesima riproposta del tentativo reazionario di concepire la possibilità del movimento senza la materia e rigettare il principio di causalità? (...) La teoria dell'universo in espansione

¹⁴²⁷ *Ibidem*, p. 122.

¹⁴²⁸ *Ibidem*, p. 123.

¹⁴²⁹ *Ibidem*, p. 124.

¹⁴³⁰ *Ibidem*, pp. 124-125.

¹⁴³¹ *Ibidem*, p. 125.

unita alla teoria dell'annientamento della materia nei nuclei stellari dà occasione ai reazionari idealisti di sostenere apertamente che la materia è solo un momento passeggero dell'essere, che essa si tramuta in spirito¹⁴³².

Il pessimismo borghese sul destino dell'Universo rappresentava il corrispettivo filosofico del contesto economico-sociale capitalista, un sistema in crisi che stava trascinando con sé nel baratro la 'scienza occidentale', «la chiara illustrazione del loro completo tracollo, del degrado della scienza borghese contemporanea nel periodo di crisi del capitalismo, e dimostra la limitatezza classista, l'inanità, il putridume e l'ipocrisia degli ideologi borghesi, la loro incapacità di avvicinarsi ad una comprensione adeguata della realtà obiettiva»¹⁴³³. L'errore alla base dell'ipotesi della morte termica dell'Universo consisteva nella tesi, contraria al *diamat*, dell'annullamento della materia: anziché concepire la trasformazione della materia da una forma all'altra, la 'scienza borghese' riteneva possibile l'annichilimento della stessa. In realtà, pure la luce prodotta dalle stelle costituiva una forma di materia dotata di peso e massa. Lenin in persona aveva insegnato che: «La materia scompare significa che scompare quel limite fino al quale noi abbiamo conosciuto la materia fino ad oggi e che la nostra conoscenza si perfeziona; spariscono quelle proprietà della materia che in precedenza ci parevano assolute, immutabili, originali (...) e che adesso si dimostrano relative»¹⁴³⁴. In ogni istante, in alcuni luoghi del Cosmo si verificherebbe la scomposizione degli elementi chimici in strutture sempre più elementari, mentre altrove si formerebbero, in virtù di altri processi, elementi complessi. Nessuna prova dell'irreversibilità dei fenomeni fisici e nemmeno della validità universale dell'entropia. Come sosteneva Engels, nell'Universo v'era un mutamento continuo di forme di materia e di movimento, sicché neanche il calore emesso dalle stelle sotto forma di luce andava perso: «Un'elaborazione intellettuale autenticamente scientifica nel campo della cosmologia, cioè della scienza dell'universo, è impensabile senza i chiarimenti contenuti nelle geniali affermazioni di Engels»¹⁴³⁵. Al contrario di quelli 'occidentali', i cosmologi sovietici potevano sentirsi fieri di una scienza che era l'espressione della società migliore possibile alla quale stavano fornendo il loro contributo lavorando sotto la guida del Partito e di Stalin:

Alle idee pessimiste della cosmologia borghese, alle idee dell'universo in espansione, gli scienziati della nostra grande patria, procedendo mano nella mano con coloro che, liberi e felici, lavorano alla gigantesca e colossale costruzione della società comunista senza classi, oppongono i dati della scienza progressista, oppongono la volontà bolscevica, la ragione dei milioni che con successo edificano su un sesto del globo terrestre la nuova società comunista sotto la guida del grande partito di Lenin-Stalin, sotto la guida del suo grande, amatissimo condottiero, il compagno Stalin¹⁴³⁶.

Il 17 maggio 1938, di fronte ai rappresentanti dei colleghi sovietici giunti al Cremlino, Stalin aveva esaltato la 'scienza progressista' e soprattutto Lenin, che l'aveva rivitalizzata:

Ich möchte bei einer dieser Koryphäen der Wissenschaft verweilen, zugleich dem grössten Menschen der Gegenwart. Ich denke an Lenin (...) Lenin schreckte nicht davor zurück, gegen den Strom, gegen die Stagnation anzukämpfen. Und Lenin hat gesiegt (...) das Vorbild eines Mannes der Wissenschaft, der kühn den Kampf gegen die veraltete Wissenschaft führt und der neuen Wissenschaft den Weg bahnt (...) Die Wissenschaft, von der ich sprach, nennt sich *vorgeschrittene Wissenschaft*¹⁴³⁷.

Il dittatore pubblicò – o fece pubblicare a suo nome – un'opera sul materialismo storico e sul materialismo dialettico¹⁴³⁸, che costituiva un capitolo della *Storia del Partito Bolscevico*. Le

¹⁴³² *Ibidem*, pp. 125-126.

¹⁴³³ *Ibidem*, p. 130.

¹⁴³⁴ *Ibidem*, p. 129.

¹⁴³⁵ *Ibidem*, p. 135.

¹⁴³⁶ *Ibidem*.

¹⁴³⁷ Stalin – Vjačeslav M. Molotov, *Die vorgeschrittene Wissenschaft*, Paris, Éditions Prométhée, 1938, pp. 3-5. *Ibidem*, pp. 4-5. Corsivo nell'originale.

¹⁴³⁸ Stalin, *Über dialektischen und historischen Materialismus*, Berlin, Verlag der sowjetischen Militärverwaltung in Deutschland, 1946.

considerazioni staliniane ivi esposte entrarono immediatamente a far parte dei classici del marxismo, diventando un riferimento per filosofi e scienziati comunisti fino al 1953. Nell'opuscolo, Stalin esordisce affermando:

Der dialektische Materialismus ist die Weltanschauung der marxistisch-leninistischen Partei. Diese Weltanschauung heißt darum dialektischer Materialismus, weil ihr Herangehen an die Naturerscheinungen, ihre Methode der Erforschung der Naturerscheinungen, ihre Methode der Erkenntnis dieser Erscheinungen die *dialektische* ist, und weil ihre Deutung der Naturerscheinungen, ihre Auffassung der Naturerscheinungen, ihre Theorie *materialistisch* ist¹⁴³⁹.

Qualsiasi ente esistente in Natura si muove e muta, e l'evoluzione è l'esito dello sviluppo di tendenze opposte insite negli enti stessi. Questa l'essenza della concezione dialettica della Natura. Interesse del *diamat* non è tanto ciò che esiste nel Mondo in un dato istante, quanto il divenire in sé. Secondo Stalin, quattro sono i principi della dialettica marxista. Al contrario della metafisica, la dialettica:

- considera la Natura non come un flusso incontrollato di cose e fenomeni isolati, ma come un *unicum* unitario e organicamente legato.
- Considera la Natura non nella prospettiva dell'immutabilità, ma del movimento e del mutamento.
- Considera l'evoluzione non come accumulazione inarrestabile di variazioni quantitative che non conduce ad alcunché, ma come un procedere nel quale da mutamenti quantitativi insignificanti ed occulti possono originarsi mutamenti qualitativi evidenti che si manifestano all'improvviso. L'evoluzione non è un circolo, una ripetizione del già accaduto, ma un movimento lineare progressivo, che implica il superamento di uno stato qualitativo inferiore a favore di uno superiore, lo sviluppo dal semplice al complesso.
- Ritiene che gli opposti siano connaturali a enti e fenomeni: è la lotta tra vecchio e nuovo, tra ciò che muore e ciò che diviene a dar forma all'evoluzione e a produrre le variazioni qualitative. Per questa ragione, il passaggio da uno stato qualitativo inferiore ad uno superiore non rappresenta un che di armonico, ma una vera e propria rivoluzione.

Secondo Stalin, i principi della dialettica possono applicarsi anche allo studio dell'evoluzione sociale, la quale dimostra che non esiste una forma di società caratterizzata da legittimazione divina ed eterna: il capitalismo e lo sfruttamento da esso attuato dipendono da precise condizioni storiche. Il capitalismo può pertanto essere rovesciato e sostituito dal socialismo, ma non con un procedere graduale, bensì per mezzo di un rovesciamento dialettico rivoluzionario attuato dalla classe oppressa. Stalin afferma come la dialettica marxista si distingua, oltre che dalla metafisica, anche dall'idealismo:

- infatti, al contrario dell'idealismo, che concepisce la Natura come ipostatizzazione dello Spirito, il materialismo ritiene che l'essenza del Mondo sia materiale e che la molteplicità dei fenomeni coincida con diverse forme di movimento della materia. Degna di nota, in tal senso, la filosofia di Eraclito (535 a.C.-475 a.C.)¹⁴⁴⁰.
- Al contrario dell'idealismo, secondo il quale è la coscienza a rappresentare la realtà in senso proprio, il materialismo ritiene che la realtà oggettiva sia costituita dalla materia.
- Al contrario dell'idealismo, secondo il quale esistono cose in sé inconoscibili, il materialismo ritiene che la Natura e le sue leggi siano conoscibili senza eccezioni: non esiste l'inconoscibile, ma soltanto qualcosa che, eventualmente, non si conosce ancora.

Per completare il processo di *diamatizzazione* della cosmologia sovietica non rimaneva che una cosa da fare: diramare linee guida ufficiali. L'iniziativa provenne dall'Accademia delle Scienze, che organizzò un'apposita conferenza astronomica a Mosca, presso l'osservatorio Shternberg, dal 25 al 28 dicembre 1938. Il nuovo Gruppo di Astronomia si incaricò di dirigere il dibattito sullo statuto della cosmologia marxista ortodossa a purghe terminate. Dopo la caccia ai 'nemici' degli

¹⁴³⁹ *Ibidem*, p. 3. Corsivi nell'originale.

¹⁴⁴⁰ *Ibidem*, p. 13.

anni precedenti, nessuno avrebbe avuto il coraggio di opporsi ad iniziative del genere. Un simile evento aveva già avuto luogo per la fisica, con l'incontro del Gruppo di Fisica dell'Accademia delle Scienze svoltosi dal 23 al 30 ottobre 1936, al quale avevano preso parte Ter-Oganezov, non presente alla conferenza astronomica del 1938, e Gerasimovič¹⁴⁴¹. Aristov si occupò di redigere il resoconto dell'incontro di Mosca¹⁴⁴², al quale presero parte gli astronomi sovietici più eminenti, tra i quali Abraham L. Zelmanov (1913-1987), Ambartsumian, Fesenkov, Krat, Mikhailov, Parenago, Subbotin, Vorontsov-Velyaminov. La giornata del 26 dicembre venne dedicata alla critica della 'cosmologia borghese'. Zelmanov denunciò l'infondatezza dell'ipotesi della morte termica e attaccò l'idealismo implicito nel modello di Universo finito. Non poteva esservi una scala temporale cosmica globale, dato che ogni sistema celeste di un certo ordine – pianeti, stelle, galassie, metagalassie – ne possedeva una propria. Richiamandosi a Lenin, Zelmanov indicò nell'estrapolazione universale un errore tipico 'borghese': «[Zelmanov] ha sostenuto l'urgente necessità di basare la cosmologia sull'unico fondamento corretto della dialettica materialista, poiché in cosmologia le generalizzazioni hanno un ruolo molto maggiore che in altre discipline, e ignorare questa circostanza può diventare una delle cause del fideismo in cosmologia»¹⁴⁴³. Gli astronomi sovietici avrebbero dovuto combattere simile pratica, minacciando essa i fondamenti teorici del marxismo-leninismo:

[Zelmanov] ha altresì attirato l'attenzione della sessione su un tipo di sabotaggio sul fronte cosmologico che si caratterizza per il fatto che la cosmologia relativistica viene identificata dai nemici del popolo con il fideismo cosmologico, allo scopo di portare quest'ultimo sotto la bandiera della teoria della relatività. Purtroppo, ha affermato il relatore, alcuni compagni, non essendo riusciti a scorgere la nociva tesi idealista sull'identità del fideismo cosmologico con la cosmologia relativistica, hanno compiuto tutta una serie di errori di tipo meccanicista¹⁴⁴⁴.

Eigenson presentò una trattazione storica dello scontro tra materialismo ed idealismo – evidenziando il ruolo negativo della filosofia aristotelica, che concepiva il Cosmo come entità finita e che per molto tempo impedì di ottenere una concezione realmente 'scientifica' dell'Universo – e affrontò le obiezioni alla cosmologia gerarchica. A. T. Bogorodsky si concentrò sul *redshift* extragalattico, imputandolo alla degenerazione gravitazionale della struttura interna del fotone – ossia ad un'instabilità generata dai campi gravitazionali siderali – durante il suo viaggio nello spazio. Un'interpretazione che, per ricevere conferma, avrebbe dovuto attendere nuove indagini sulle proprietà del fotone:

Una delle particolarità più importanti del fotone (...) è la perfetta corrispondenza fra la sua velocità e la velocità della diffusione delle onde gravitazionali. Tale corrispondenza determina una particolare caratteristica del fotone in quanto particella gravitazionale. A differenza delle particelle comuni, la cui velocità si distingue dalla velocità fondamentale, il fotone esercita un'influenza gravitazionale non solo sugli oggetti ad esso esterni, ma anche su di sé (...) [Bogorodskii] ha rilevato poi che l'azione gravitazionale del fotone su di sé è la possibile causa della sua instabilità interna (...) questa instabilità del fotone determina la sua degenerazione gravitazionale (...) è una delle possibili cause dello spostamento verso il rosso. Tuttavia non è attualmente possibile valutare quantitativamente questo fattore, poiché (...) presuppone la conoscenza, non ancora acquisita, di alcune caratteristiche della struttura interna del fotone¹⁴⁴⁵.

Andrei B. Severnyi (1913-1987) presentò una relazione sulla gravità, Vorontsov-Velyaminov parlò della materia diffusa nello spazio. Il 27 dicembre fu la volta di Krat e di un apprezzato intervento di due ore da parte di Ambartsumian, ormai un *leader* dell'astronomia sovietica. Prendendo spunto dall'analisi dei dati relativi all'evoluzione delle stelle e della metagalassia, lo scienziato armeno

¹⁴⁴¹ McCutcheon, *The purge of Soviet astronomy*, pp. 179-182.

¹⁴⁴² G. A. Aristov, *Itogi dekabr'skoi sessii gruppy astronomii Akademii Nauk SSSR (Risultati della sessione di dicembre del gruppo di astronomia dell'Accademia delle Scienze dell'Urss)*, «AZ», XVI (1939), 2, pp. 68-79. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹⁴⁴³ *Ibidem*, p. 69.

¹⁴⁴⁴ *Ibidem*.

¹⁴⁴⁵ *Ibidem*, p. 70.

osservò che solo in Unione Sovietica si era condotta un'analisi davvero scientifica delle osservazioni celesti, mentre la 'scienza borghese' si era dimostrata incapace di operare una corretta generalizzazione dei dati raccolti e, conseguentemente, di elaborare una corretta teoria sull'evoluzione dei corpi celesti. Ambartsumian invitò i colleghi a concentrarsi sulla fondazione di una 'cosmogonia materialista' in grado di opporsi a quella 'reazionaria', ricca di contraddizioni:

La decadenza della cosmogonia borghese si evidenzia con particolare chiarezza nella questione delle scale del tempo dell'evoluzione degli oggetti cosmici di diverso ordine. Così secondo alcuni autori (Eddington, Lemaître, Jeans), se la Metagalassia (...) ha un'età dell'ordine di miliardi di anni, la galassia e le stelle hanno invece un'età dell'ordine di 10^{13} anni e la formazione del sistema planetario, secondo la teoria di Jeans, di 10^{16} anni. A questa piramide idealista capovolta, la scienza sovietica deve contrapporre una piramide riportata alla sua posizione normale, la quale prevede che l'età media del sistema cosmico di più alto ordine superi l'età del sistema di ordine inferiore (...)¹⁴⁴⁶.

In base alle osservazioni, risultava che gli ammassi stellari aperti e le stelle binarie della Via Lattea avevano un'età di circa 10^{10} anni: l'attuale fase evolutiva della Galassia si stava protraendo proprio da 10^{10} anni, il che non escludeva una maggior durata delle fasi evolutive galattiche precedenti alla formazione delle stelle. L'analisi di altre formazioni galattiche presenti nella metagalassia rivelava per quest'ultima un'età di almeno 10^{12} anni. Tutto, quindi, lasciava presupporre una scala temporale lunga sia per le stelle, sia per la Via Lattea. Il 28 dicembre fu la giornata delle risoluzioni. La consueta autocritica marxista svelò in quest'occasione che «gli astronomi sovietici a tutt'oggi si impegnano ancora troppo debolmente nella lotta contro le teorie idealiste antiscientifiche e reazionarie nel campo della cosmologia e della cosmogonia»¹⁴⁴⁷, teorie alle quali era doveroso opporre, «sulla base della filosofia marxista-leninista, che è l'unica corretta e l'unica scientifica, una cosmologia e una cosmogonia rigorosamente scientifica»¹⁴⁴⁸. I presenti evidenziarono inoltre un'attenzione insufficiente, presso la maggior parte degli istituti astronomici sovietici, alla trattazione scientifica approfondita delle questioni cosmologiche e cosmogoniche: molti astronomi, infatti, si erano limitati al loro campo specialistico. Di più: molti di essi erano ottimi specialisti, ma avevano una scarsa preparazione filosofica. Il materialismo dialettico, dunque, doveva diventare parte integrante del loro *modus operandi*. Le apparecchiature e i metodi di ricerca andavano modernizzati: «La sessione considera intollerabile il protrarsi degli indugi sulla via dello sviluppo dell'astrospettroscopia sovietica e dell'elaborazione di metodi per l'osservazione delle nebulose extragalattiche (...)»¹⁴⁴⁹. Carenze vennero individuate anche nei campi delle stelle variabili, dell'astrometria, della meccanica celeste, della gravimetria, della manualistica, della capacità organizzativa di numerosi istituti. Eigenson, Zelmanov, Bogorodsky e Krat si occuparono della relazione finale, basata su dieci punti:

- L'astronomia *diamatista* era l'unica 'vera': «La cosmogonia borghese contemporanea si trova in uno stato di profonda crisi idealista, che si esprime in sostanza nel rifiuto dell'idea dialettico-materialista, l'unica davvero corretta, sull'infinitezza dell'universo nelle sue dimensioni spaziali e temporali»¹⁴⁵⁰.
- I 'nemici del popolo' erano penetrati nell'astronomia sovietica, fino ad assumere posizioni di prestigio per 'sabotarla': «L'attività ostile di agenti fascisti arrivati a un certo momento alla guida di alcuni centri astronomici sovietici e di alcuni organi di stampa, ha avuto come conseguenza un'intensa propaganda sulla stampa in favore di quest'ideologia controrivoluzionaria e borghese»¹⁴⁵¹.
- La produzione cosmologica 'materialista' era insufficiente, anche in virtù dell'attività dei 'sabotatori': «Le singole opere sovietiche autenticamente materialiste sulle questioni

¹⁴⁴⁶ *Ibidem*, p. 71.

¹⁴⁴⁷ *Ibidem*, p. 72.

¹⁴⁴⁸ *Ibidem*.

¹⁴⁴⁹ *Ibidem*, p. 73.

¹⁴⁵⁰ *Ibidem*, pp. 77-78.

¹⁴⁵¹ *Ibidem*, p. 78.

cosmologiche sono state fino a poco tempo fa marginalizzate e discreditate dai nemici del popolo»¹⁴⁵².

- L'opinione pubblica sovietica era troppo indifferente alle implicazioni ideologiche della 'cosmologia borghese', le cui espressioni teoriche venivano presentate quasi fossero derivazioni necessarie e veritiere della relatività generale.
- La campagna repressiva contro i 'nemici del popolo' aveva finalmente «creato le condizioni necessarie per un deciso cambio di orientamento del lavoro in vista dell'elaborazione di una cosmologia nuova, sovietica e materialista»¹⁴⁵³.
- Per contribuire alla vittoria del socialismo, i quadri che si occupavano di questioni cosmologiche necessitavano di una preparazione scientifica adeguata: i piani di insegnamento universitario di fisica ed astronomia avrebbero dovuto includere corsi sulla relatività e sulle ricadute di questa in campo astronomico.
- Occorreva dar vita ad una propaganda atta a divulgare un'autentica comprensione delle problematiche cosmologiche e delle loro deformazioni ideologiche.
- L'astronomia sovietica non poteva isolarsi, ma sarebbe dovuta entrare in gioco anche «nella vasta arena internazionale»¹⁴⁵⁴.
- La 'cosmologia materialista' doveva avvalersi dei risultati positivi ottenuti dalla scienza straniera, interpretandoli però in senso *diamatista*.
- Si confermò la necessità di convocare una conferenza sull'astronomia extragalattica entro il 1939.

Sentita la relazione, il Gruppo di Astronomia ratificò le risoluzioni, compresa la lotta alla 'rete di sabotaggio' concretizzatasi in «azioni ostili dei subdoli nemici del popolo»¹⁴⁵⁵. L'evento di Mosca ebbe eco parziale anche all'estero¹⁴⁵⁶. Poco dopo, Maximov, tra i *leaders* della «Pod Znamenem Marksizma» e membro del consiglio scientifico dell'Istituto di Filosofia dell'Accademia delle Scienze, lanciò un'invettiva contro l'«Uspekhi Fizicheskikh Nauk», rea di includere nel suo comitato editoriale 'sabotatori' che le impedivano di partecipare alla lotta contro le 'dottrine fisico-idealiste' di autori come Heisenberg e Bohr.

Tra coloro che si impegnarono immediatamente per applicare le direttive della conferenza astronomica vi fu il solito Eigenson, che nel 1939 pubblicò un articolo sull'Universo infinito¹⁴⁵⁷. Nel contributo, l'astronomo sovietico chiarisce come non vi sia compromesso possibile: o si rifiuta di concepire il Cosmo quale entità infinita perché convinti dell'invincibilità del paradosso di Olbers, oppure si preserva l'idea di un Universo infinito a patto di ammettere però un indebolimento dei quanti di luce durante il viaggio siderale o di adottare determinate ipotesi sulla struttura dell'Universo. In realtà Eigenson non lascia spazio a molti dubbi, sostenendo infatti l'impossibilità di rinunciare all'infinitezza cosmica, non soltanto per ragioni 'scientifiche', ma anche filosofiche¹⁴⁵⁸. Lasciando da parte ipotesi *ad hoc* come quella della luce stanca – alla quale Eigenson non crede – l'Autore ritiene possibile individuare valori della luminosità celeste e della densità metagalattica tali da giustificare l'oscurità del cielo notturno. Grazie all'assorbimento della luce da parte della materia intergalattica, la luminosità possiede un valore limite. Una soluzione, in fondo, non troppo dissimile da quella di Fesenkov.

¹⁴⁵² *Ibidem*.

¹⁴⁵³ *Ibidem*.

¹⁴⁵⁴ *Ibidem*.

¹⁴⁵⁵ *Ibidem*.

¹⁴⁵⁶ Astronomer, *Soviet cosmology*, «Science», 91 (1940), p. 19.

¹⁴⁵⁷ Moris S. Eigenson, *Surface brightness of the night-sky and the infinity of the astronomical universe*, «AZ», XVI (1939), 3, p. 49.

¹⁴⁵⁸ *Ibidem*.

Mentre Lenin e Stalin continuavano a venire esaltati come scienziati e maestri del popolo sovietico¹⁴⁵⁹, Ambartzumian ribadiva l'insostenibilità della cosmologia relativistica, fondata su una scala temporale troppo esigua per il Mondo rispetto a quella richiesta dall'evoluzione delle stelle.

Dal 10 al 21 marzo 1939 si tenne a Mosca il XVIII Congresso del Partito, il primo dopo le Grandi Purghe e l'ultimo prima di una lunga pausa fino al 1952. Stalin proclamò il trionfo dell'economia sovietica e della pace interna¹⁴⁶⁰. Ben pochi, ormai, i 'nemici' non ancora neutralizzati. Era proprio nel momento della lotta finale che il popolo avrebbe dovuto mostrare più che mai la propria fede nell'ideologia sovietica, alla propaganda della quale tutti dovevano prendere parte. Era necessaria, in particolare, l'educazione marxista-leninista dei responsabili del popolo, a partire dai quadri di ogni settore lavorativo e dagli scienziati:

Es gibt (...) einen Zweig der Wissenschaft, dessen Beherrschung für die Bolschewiki aller Zweige der Wissenschaft obligatorisch sein muß. Das ist die marxistisch-leninistische Wissenschaft von der Gesellschaft, von den Entwicklungsgesetzen der Gesellschaft, von den Entwicklungsgesetzen der proletarischen Revolution, von den Entwicklungsgesetzen des sozialistischen Aufbaus, vom Siege des Kommunismus. Denn man kann doch einen Menschen, der sich Leninist nennt, sich aber in seinem Spezialfach, zum Beispiel Mathematik, Botanik oder Chemie, abkapselt und über sein Spezialfach hinaus nichts weiter sieht, nicht für einen wirklichen Leninisten halten. Ein Leninist soll nicht bloß Spezialist auf dem von ihm bevorzugten wissenschaftlichen Gebiete sein, er muß zugleich auch ein politisch und gesellschaftlich aktiver Mensch sein, der sich für das Schicksal seines Landes lebhaft interessiert (...) ¹⁴⁶¹.

L'Unione Sovietica doveva continuare a mantenere alta la guardia contro i 'nemici' interni e contro il capitalismo internazionale. Durante il Congresso, come da prassi Zhdanov omaggiò Stalin: «Es lebe der Genius, das Hirn und Herz der bolschewistischen Partei, des ganzen Sowjetvolkes, der gesamten progressiven, fortgeschrittenen Menschheit – unser Stalin!»¹⁴⁶². Anche Nikita S. Chruščëv (1894-1971) e Lavrentij P. Berija (1899-1953) – subentrato a Ezhov, che si era “scoperto” essere un 'nemico del popolo' che aveva ucciso innocenti cittadini sovietici – seguirono l'esempio di Zhdanov. Chruščëv affermò: «[I comunisti ucraini] sono uniti come non mai attorno al Comitato centrale staliniano del partito e al loro Capo, il grande Stalin»¹⁴⁶³. E Berija: «Il partito dei bolscevichi, tutti i lavoratori del nostro partito, a giusto titolo e con fierezza chiamano tutte le nostre vittorie, vittorie staliniane»¹⁴⁶⁴.



Berija, spietato capo dell'NKVD fino alla morte di Stalin.
Fonte: http://cs10909.userapi.com/u142593900/a_450a29e0.jpg

¹⁴⁵⁹ Cfr. V. A. Bystriansky, *Lenin – the great scientist in connection with. (The 15th anniversary of the death of V. I. Lenin)*, «Priroda», 1 (1939), p. 1; *Stalin – our leader and teacher. (In connection with the sixtieth anniversary of his birth)*, «Priroda», 12 (1939), p. 1.

¹⁴⁶⁰ Stalin, *Rechenschaftsbericht an den XVIII. Parteitag über die Arbeit des ZK der KPdSU (B) am 10. März 1939*, Berlin, Dietz Verlag, 1949. Cfr. pp. 3-4.

¹⁴⁶¹ *Ibidem*, p. 51.

¹⁴⁶² Andrei A. Zhdanov, *Abänderungen am Statut der KPdSU(B). Bericht auf dem XVIII. Parteitag der KPdSU(B) am 18. März 1939*, Stuttgart, Verlag Das Neue Wort, 1952, p. 83.

¹⁴⁶³ Tasca, *Autopsia dello Stalinismo*, p. 108.

¹⁴⁶⁴ *Ibidem*, p. 109.

In agosto la dirigenza sovietica stipulò il patto di non aggressione con la Germania hitleriana, per potersi poi prendere la propria quota di Polonia. Il 30 novembre, l'Armata Rossa tentò l'invasione della Finlandia avviando una disastrosa campagna, terminata nel marzo successivo, che costò la vita a 130.000 soldati sovietici, certamente per effetto delle purghe staliniane nei confronti degli ufficiali dell'esercito russo. Dal cuore del Terzo *Reich*, Hitler non poté che rallegrarsi nel constatare come l'Armata Rossa non fosse così invincibile.

La cosmologia sovietica si mantenne pressoché immutata anche alle soglie degli anni Quaranta. Nel 1940, Eigenson insisté nuovamente sulla possibilità di difendere l'Universo gerarchico in accordo con la relatività generale¹⁴⁶⁵. A suo dire, le osservazioni e i calcoli dimostrerebbero la relatività delle proprietà fisiche caratterizzanti uno o più sistemi della serie cosmica infinita. Prendendo a riferimento il modello gerarchico, in base al principio da egli denominato 'relatività cosmologica', Eigenson ritiene possibile ottenere un numero illimitato di valori per ognuna delle proprietà fisiche celesti relative ad un punto qualsiasi dello spazio-tempo. Ne consegue che:

- l'interpretazione assolutistica della finitezza cosmica fornita dalla cosmologia relativistica tradizionale è errata.
- Sussiste la possibilità di una generalizzazione infinita dei valori anzidetti.

Orbene, il modello gerarchico sembra rispettare entrambe le considerazioni:

If (...) we take the Lambert's type of Universe as an example and suppose the observer to be placed in a given system of arbitrary order, say l , then we will find him to be located at the same time in the whole infinity discrete manifold of systems of the order $>l$, in which his system of order l is a structural part of one of the systems of order $l + 1$, while the latter bears the same relation to a certain system of order $l + 2$ and so on ad infinitum¹⁴⁶⁶.

Dal proprio punto di vista, ogni osservatore può concepire una molteplicità infinita di valori relativi alla densità materiale e al potenziale gravitazionale, nonché una serie di sistemi cosmici di complessità infinitamente crescente: «(...) in a given point of the space-time an infinite manifold of matter density values (...) is co-existing (...) the number of systems of both higher and lower orders with which the system of a given arbitrary order is physically connected, is obviously infinitely great. Hence it is a matter of fact that in any point of the space-time continuum an infinite metrics manifold is realized»¹⁴⁶⁷. Ognuno dei sistemi è autonomo e possiede un proprio tensore metrico, ma nessuno di essi costituisce un assoluto, sicché il significato fisico di ciascuno risulta condizionato dalle relazioni intrattenute con il sistema cosmico nel suo complesso. Non esiste ragione, conclude Eigenson, per identificare i dati forniti dalla cosmologia relativistica come dati valevoli per l'Universo intero, potendo questi riferirsi alla sola metagalassia: «(...) there are no reasons for the present absolute interpretation by the relativistic cosmology of its results, which can possibly bear upon a concrete finite cosmic system only (say, Metagalaxy), and may by no means be referred to the "Universe as a whole"»¹⁴⁶⁸.

Tra la fine degli anni Trenta e l'inizio dei Quaranta, Eigenson si qualificò come uno degli astronomi più votati alla difesa della 'cosmologia marxista', pubblicando numerosi contributi al proposito soprattutto in «Priroda». In questo, egli fu accompagnato da altri autori, come V. N. Petrov, esperto in astronomia extragalattica versato anche alla denuncia degli errori della 'cosmologia borghese'. Anche per Petrov la 'vera' astronomia era quella fondata sul *diamat*, mentre in Occidente essa era nello sfacelo più totale:

¹⁴⁶⁵ Moris S. Eigenson, *Cosmological relativity and relativistic cosmology*, «Comptes rendus de l'Académie des Sciences de l'URSS», 26 (1940), pp. 751-753.

¹⁴⁶⁶ *Ibidem*, p. 751.

¹⁴⁶⁷ *Ibidem*, pp. 751-753

¹⁴⁶⁸ *Ibidem*, p. 753. Virgolette nell'originale.

Nelle condizioni create dal capitalismo, la scienza e in particolare l'astronomia, si trova oggi in un vicolo cieco e questa è una manifestazione della crisi di tutto il sistema borghese. Il capitalismo, vedendo prossima la sua rovina, si aggrappa a tutto quello che può, anche solo per un poco, prolungare la sua esistenza; oggi più che mai la borghesia ha stretto, in campo scientifico, un'alleanza con l'idealismo, la religione, il clericalismo, indirizzandoli contro l'ateismo e il materialismo dialettico, contro la visione del mondo del proletariato rivoluzionario¹⁴⁶⁹.

Come per Eigenson, Fesenkov e Shafirkin, anche l'Universo infinito di Petrov è del tipo lambertiano-charlieriano. La 'concezione idealista' del Cosmo finito, che servirebbe interessi estranei all'astronomia, si basa sulla relatività generale, la quale deve essere depurata dalle 'interpretazioni borghesi', comportando essa per il resto numerosi vantaggi rispetto alla fisica classica, come l'unificazione di geometria e fisica eliminando alcune tesi metafisiche tipiche della scienza newtoniana. Non limitando le proprietà dello spazio-tempo indagate con la relatività alla regione osservabile dell'Universo, gli 'autori occidentali' hanno elaborato la teoria del Cosmo in espansione: «Le estrapolazioni compiute da scienziati borghesi in molti casi si sono rivelate ascientifiche e sono passate a contraddire i principi materialisti sull'infinita dell'universo»¹⁴⁷⁰. Muovendo la stessa accusa dei 'fisici ariani' tedeschi alla 'scienza giudaica', secondo Petrov i 'cosmologi borghesi' tenderebbero a tradurre tutti i fenomeni dalla realtà empirica in linguaggio geometrico, come nel caso Friedmann e Lemaître, i quali, lungi dal fornire una spiegazione scientifica di elementi come il *redshift*, proposero teorie false e incomplete:

Le teorie sull'espansione dell'universo nella forma nella quale vengono ora presentate, ci appaiono false e totalmente inaccettabili, anche perché secondo loro lo spostamento verso il rosso delle linee spettrali delle nebulose extragalattiche è determinato non dal movimento vero e proprio delle nebulose nello spazio cosmico, bensì dal rigonfiamento dello spazio stesso che, espandendosi, costringe le nebulose ad allontanarsi (...) Si finisce nell'idea antiscientifica della nascita del cosmo a partire dal nulla, con l'intromissione di una "ragione superiore" o (...) di un "architetto universale", vale a dire, dio¹⁴⁷¹.

Lo stesso Milne, che pure cercò una spiegazione più scientifica del *redshift* rispetto agli autori citati, finì per ammettere l'esistenza di Dio e la tesi che un tempo le galassie fossero tutte ammassate l'una sull'altra. Niente di positivo può invece trarsi dalla cosmologia lemaîtreana, 'clericale' nella sua essenza, dato che Lemaître avrebbe fornito il proprio modello astronomico su ordine dei suoi superiori cattolici:

Soprattutto Lemaître, sulla base dei risultati matematici ottenuti tenendo conto di certi postulati, ha avanzato ipotesi sulle dimensioni del cosmo e sulle cause dell'espansione dell'universo decisamente idealiste. Questo egli fece, occorre pensare, su ordine dei suoi superiori della chiesa cattolica (Lemaître era all'epoca abate). Secondo Lemaître il cosmo, le dimensioni del quale egli considera finite, si trovava in qualche momento del passato in una condizione di equilibrio statico. Poi, a seguito (...) di un intervento del creatore l'equilibrio si spezzò¹⁴⁷².

Il raggio del Cosmo lemaîtreano si espande da un valore iniziale nullo fino alla quasi completa degradazione della materia, prima di contrarsi e ricominciare una nuova espansione. Una soluzione inaccettabile, che non spiega perché l'Universo si espanda anziché contrarsi. Lemaître, inoltre, tace sulla causa iniziale della dilatazione dello spazio: «Questo fatto dà la possibilità ai più rigorosi scienziati-fideisti di tirare le conclusioni a loro più gradite riguardo alla qualità soprannaturale di detto impulso»¹⁴⁷³. Petrov conclude affermando sia compito della cosmologia coeva formulare una teoria che spieghi i *redshifts* extragalattici come effetto dell'indebolimento dei quanti di luce o di una variazione temporale della vibrazione atomica, che in passato poteva essere più lenta che oggi.

¹⁴⁶⁹ V. N. Petrov, *Nekotorje voprosy kosmologii (Alcune questioni di cosmologia)*, «PZM», 7 (1940), pp. 113-128. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi. *Ibidem*, p. 113.

¹⁴⁷⁰ *Ibidem*, pp. 118-119.

¹⁴⁷¹ *Ibidem*, p. 120. Virgolette nell'originale.

¹⁴⁷² *Ibidem*, p. 123.

¹⁴⁷³ *Ibidem*, p. 124.

Essendo la lunghezza d'onda della luce emanata in passato maggiore di quella attuale, la luce proveniente dalle galassie più antiche risulterebbe per forza spostata verso il rosso.

Petrov si ripeté in «Priroda» nel 1941¹⁴⁷⁴, quando lanciò un'invettiva contro i cosmologi che avevano sfruttato le osservazioni di Hubble e Humason per affermare la finitezza spazio-temporale dell'Universo:

Basandosi su questa scoperta [il *redshift*] i cosmologi borghesi sono andati oltre, e hanno cominciato a elaborare ipotesi secondo le quali l'universo appare limitato non solo nello spazio ma anche nel tempo. L'effetto dello spostamento sul rosso è stato da loro interpretato come un'importante prova della finitezza spaziale e temporale dell'universo. L'astronomia sovietica non poteva in alcun modo accettare queste conclusioni errate e nella loro sostanza teologiche¹⁴⁷⁵.

Il periodo 1938-1940, riporta Petrov, è stato abbastanza proficuo per la ricerca di spiegazioni del *redshift* in linea con l'«astronomia materialista». Bogorodsky, in particolare, si distinse per un'ipotesi fondata sul fotone inteso come molecola gravitazionale che avrebbe potuto spiegare il comportamento del quanto luminoso nel campo gravitazionale. Nello studiare il movimento del quanto rispetto al rapporto tra la sua velocità e quella delle onde gravitazionali, non ci si deve limitare alla parte esterna del campo di gravità, ma considerare anche quella del fotone stesso. A differenza delle altre particelle, il fotone si caratterizzerebbe per un'auto induzione gravitazionale: in presenza di dispersione di energia luminosa, il fotone influenzerebbe la propria stessa energia. Tale influenza è sì debole, ma se il tempo concessole fosse abbastanza ampio, notevole sarebbe la variazione prodotta nella frequenza di variazione del quanto luminoso. Oltre a Bogorodsky, Petrov esorta il lettore a prendere in considerazione la relatività cosmologica di Eigenson:

I risultati ai quali sono giunti i cosmologi borghesi partendo dalla teoria della finitezza e dell'espansione dell'universo sono errati perché si basano sull'ipotesi sbagliata o semplicemente sull'ignoranza del principio cosmologico fondamentale che è la cosiddetta relatività cosmologica o, in altre parole, perché i cosmologi borghesi non tengono conto della reale struttura dei segmenti osservati nell'universo¹⁴⁷⁶.

Seguendo Eigenson, in un qualsiasi punto dello spazio-tempo esiste un numero infinitamente grande di combinazioni metriche diverse, cioè possono trovarsi tante combinazioni metriche quanti sono i sistemi dell'Universo infinito. I risultati e le osservazioni celesti, perciò, «trovano applicazione soltanto in un concreto sistema cosmico di dimensioni finite, ossia in una metagalassia, ma in nessun modo nell'universo intero, vale a dire nell'universo infinito. Questo è il motivo per cui è senza fondamento voler costruire una qualsiasi teoria che parli di un "universo finito in espansione"»¹⁴⁷⁷.

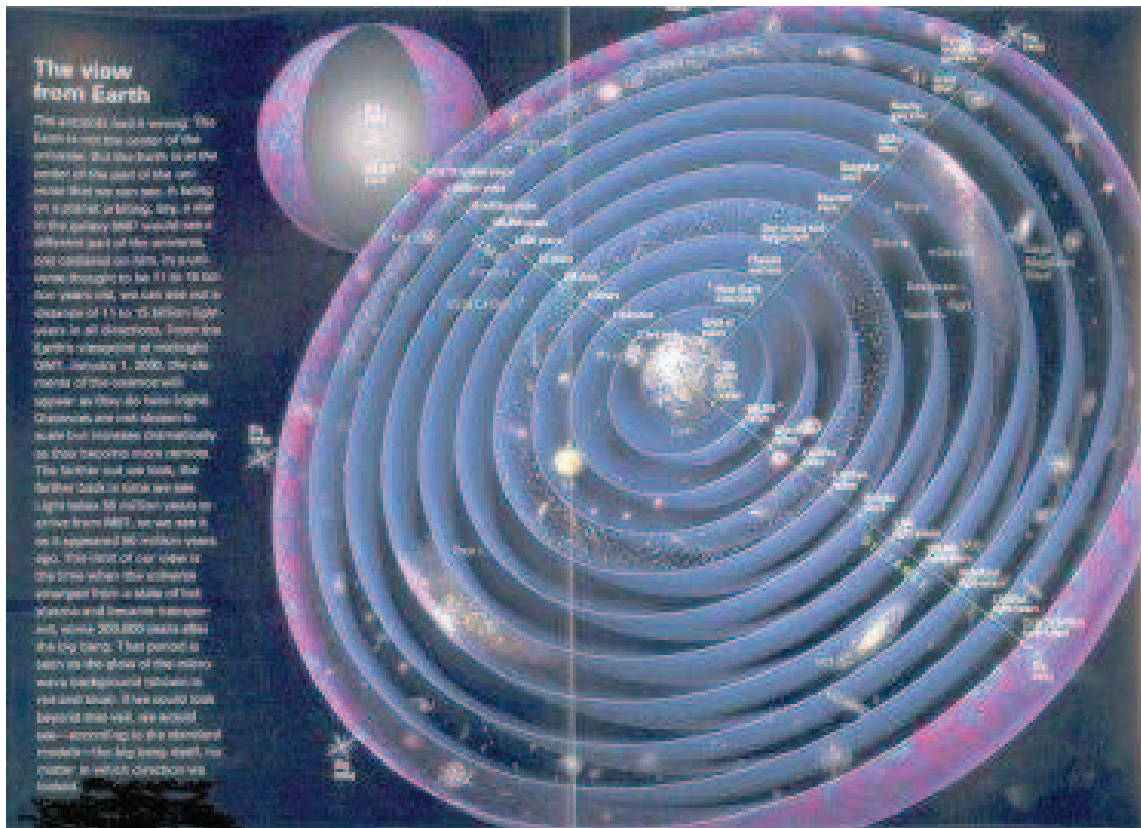
Alla vigilia dell'invasione tedesca, la cosmologia sovietica *diamatista* era incentrata sul modello gerarchico infinito, sul divieto di estrapolazione dal locale all'universale, sulla 'spiegazione materialista' dei dati. Le formule e i calcoli matematici, naturalmente, valevano tanto in Europa quanto nell'Unione Sovietica staliniana, ma ne cambiava la strategia applicativa, che presso gli autori *diamatisti* si basava sui fondamenti testé elencati.

¹⁴⁷⁴ V. N. Petrov, *Priroda krasnogo v spektrah vnegalaktičeskikh tumannostei i karakter ego kosmologičeskik sledstvii* (La natura dello spostamento sul rosso negli spettri delle nebulose extragalattiche e il carattere delle sue conseguenze cosmologiche), «Priroda», 3 (1941), pp. 67-69. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹⁴⁷⁵ *Ibidem*, p. 67.

¹⁴⁷⁶ *Ibidem*, p. 68.

¹⁴⁷⁷ *Ibidem*, p. 69. Virgolette nell'originale.



Un'immagine attuale sull'Universo osservabile.
 Fonte: <http://universe-review.ca/I02-29-universea.jpg>

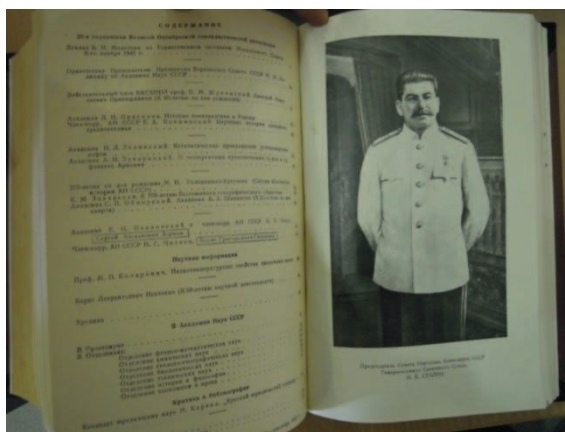
4.4 La *Zhdanovshchina*. La cosmologia sovietica entra nella Guerra Fredda

L'Unione Sovietica uscì vincitrice dalla Seconda Guerra Mondiale, ma a costi elevatissimi, a cominciare dai suoi 23.000.000 di morti tra soldati e civili. Il solo assedio di Leningrado, fronteggiato sulla base delle disastrose decisioni militari di Stalin, comportò 1.400.000 morti, accompagnati da drammatici episodi di cannibalismo di una popolazione costretta a morire di fame. Temendo il crescente successo popolare di alcuni generali eroi della guerra, Stalin provvide a far eliminare o almeno ad emarginare grandi figure come Georgij K. Zhukov (1896-1974), che aveva condotto l'Armata Rossa nel cuore di Berlino. Alcuni astronomi presero parte alle battaglie della Grande Guerra Patriottica. Tra questi, Ogorodnikov, del quale si sarebbe scritto: «An ardent patriot, he took part in World War II; volunteering for the front in June 1941 at a most arduous stage of the war, he battled the Nazis occupying the heights of Pulkovo. It was at that time, on behalf of Soviet scientists, that he gave his notable address on the radio, appealing to progressive men of science around the world to do everything they could in the struggle against fascism»¹⁴⁷⁸. Nel 1947, gli Stati Uniti vararono il Piano Marshall (1947-1952) per la ricostruzione dell'Europa, ma l'Unione Sovietica si rifiutò di prendervi parte. La progressiva incrinatura delle relazioni tra Ovest ed Est condusse all'inizio della Guerra Fredda. Sempre nel 1947, il *Kominform*, l'Ufficio di Informazione dei Partiti Comunisti, prese il posto del *Komintern* (Internazionale Comunista), sciolto nel 1943. Poiché nel corso del conflitto mondiale il governo comunista aveva allentato la morsa ideologica sulla cultura e sulla scienza, nel dopoguerra Stalin incaricò Zhdanov di condurre una campagna per la “purezza” del sapere sovietico. Con la fondazione della Repubblica Democratica Tedesca nel 1949, la Guerra Fredda spostò il proprio baricentro nel cuore dell'Europa. La nascita della NATO (1949) e il Patto di Varsavia (1955) ufficializzarono la divisione politico-ideologica del pianeta in due blocchi. Un momento di grande tensione tra Est e Ovest in epoca staliniana ebbe luogo nel

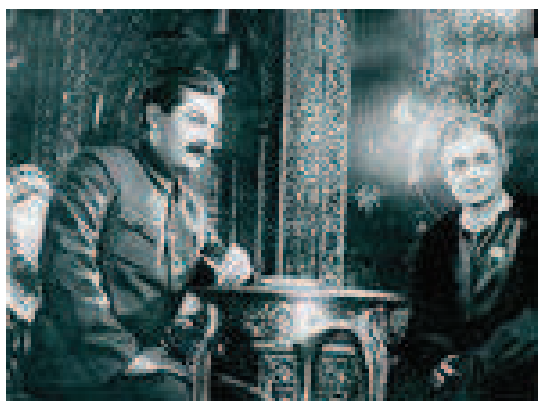
¹⁴⁷⁸ Kirill Fedorovich Ogorodnikov, 1900-1985, «SOV(A)», xxx (1986), 4, pp. 493-494. *Ibidem*, p. 494.

1950, quando la Corea del Nord, sostenuta dalla Russia, invase quella del Sud, alleata degli Stati Uniti. La guerra di Corea terminò con un armistizio dopo la morte di Stalin.

Il popolo sovietico, ancora vittima della propaganda staliniana, continuava ad osannare il proprio “salvatore”, colui grazie al quale – si diceva – la guerra era stata vinta: Stalin. Nel 1946, il Presidente dell’Accademia delle Scienze dell’URSS, Sergei Vavilov, il cui fratello era morto in prigionia per la sua opposizione a Lysenko, riconobbe il dittatore come artefice dei successi della scienza sovietica, grazie ai quali era stata vinta la guerra: «Unsere Gelehrten spüren die immer wachsende Hilfe der Partei, der Regierung, des Gen. Stalin persönlich. Dies spornt sie zu neuen schöpferischen Errungenschaften an»¹⁴⁷⁹. In quell’anno il film *Kljatva* (*Il giuramento*), di Mikhail E. Chiaureli (1894-1974), presentò Stalin come il degno erede di Lenin, colui che aveva mantenuto la promessa di proteggere i lavoratori e lo Stato operaio dagli oppressori.



L’“eroe della Grande Guerra Patriottica”, Stalin, celebrato nella «Vestnik Akademii Nauk SSSR», 10-11 (1945).



Una scena di *Kljatva*.

L’astronomia non mostrò novità significative rispetto alla fine degli anni Trenta. Nel 1945, ad esempio, Fesenkov affermò che non esisteva ancora nessuna interpretazione certa del *redshift*: «Le sens du déplacement des raies dans le spectre des nébuleuses extragalactiques est loin d’être clair. On n’est pas encore certain que ce déplacement signifie réellement leur éloignement radial à vitesse progressive»¹⁴⁸⁰. L’anno dopo, Evgeny M. Lifshitz (1915-1985) indagò i fenomeni gravitazionali relativi a perturbazioni arbitrariamente piccole del campo di gravità e della distribuzione materiale dell’Universo in espansione¹⁴⁸¹. Accettando i presupposti teorici della cosmologia relativistica,

¹⁴⁷⁹ Sergej I. Vavilov, *Die Wege der Entwicklung der Sowjetwissenschaft*, in *Die Wissenschaft in der Sowjetunion früher und jetzt*, H. 4, Weimar, Thüringer Volksverlag, Weimar, 1946, pp. 14-18. *Ibidem*, p. 18.

¹⁴⁸⁰ Vasilij G. Fesenkov, *Sur l’origine du système solaire*, «AZ», xxii (1945), 4, pp. 231-239. *Ibidem*, p. 231.

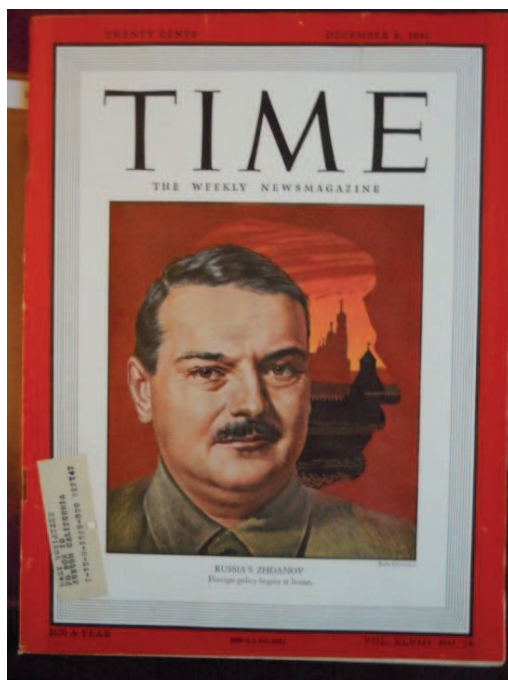
¹⁴⁸¹ Evgeny M. Lifshitz, *On the gravitational instability of the expanding universe*, «Journal of Physics of the USSR», 10 (1946), pp. 116-129.

ossia distribuzione materiale e geometria spaziale uniformi ed isotrope, le equazioni di Einstein conducevano a due possibili modelli cosmologici non statici:

- Universo chiuso, con spazio finito a curvatura costante.
- Universo aperto, con spazio infinito a curvatura negativa.

Contrariamente a quanto si potrebbe supporre, Lifshitz non stava realizzando alcuna svolta rispetto al passato, poiché egli affermò che le osservazioni propendevano comunque per un modello aperto ed infinito: «The observational data seem to indicate in favour of the open model, which is therefore of greater interest. However, for mathematical convenience we shall perform calculations for the closed model (...)»¹⁴⁸². Il modello chiuso, dunque, era utile soltanto perché rendeva più semplici i calcoli, mentre l'espansione continuava a rappresentare un fenomeno locale nel Cosmo infinito.

Nel corso del 1946, Zhdanov diede inizio alla crociata ideologica richiesta da Stalin. La *Zhdanovshchina* ('Cosa di Zhdanov') venne avviata in un momento di elevata notorietà internazionale del politico che si era occupato della difesa di Leningrado durante l'assedio nazista. Il «Time» del 9 dicembre 1946, ad esempio, gli dedicò la copertina.



Copertina del «Time» del 9 dicembre 1946. Dietro Zhdanov è visibile il profilo di Stalin, ad indicare che ogni discorso zhdanoviano era espressione della volontà del dittatore.

La missione zhdanoviana nei confronti degli scienziati appariva molto delicata, dato che il quarto piano quinquennale (1946-1950) prevedeva, tra l'altro, la costruzione della bomba atomica. Già dal 1945, riviste come «Bolshevik» («Bolscevico») auspicavano la depurazione di tutti i settori della cultura sovietica dall'influenza di ideologie pericolose. Il 6 novembre 1946, Zhdanov parlò al cospetto dei delegati dei *soviet* di Mosca, dichiarando che il Partito aveva deciso di schierarsi contro una pretesa cultura 'neutra':

In den Kriegsjahren waren wir angesichts der damals vorherrschenden Bedingungen nicht in der Lage, den ideologischen und kulturellen Bedürfnissen des Sowjetvolkes Genügen zu tun. Sein ideologisches und kulturelles Niveau ist gestiegen. All das legt jener Gruppe der sowjetischen Intelligenz, die berufen ist, den Bedürfnissen des Volkes und des Staates auf dem Gebiet der Erziehung, der Kultur und der Kunst zu dienen, eine ungeheure Verantwortung auf. Sie wissen, daß unlängst das Zentralkomitee der Partei eine unzulässige ideologische Armut und unpolitischen Einstellung in unserer Literatur und Kunst festgestellt hat. Wir sind uns des Wesens dieser ideologischen

¹⁴⁸² *Ibidem*, p. 117.

Armut wohl bewußt. Es sind die Überreste des Kapitalismus im Bewußtsein der Menschen, Überreste, die noch überwunden und ausgemerzt werden müssen. Die letzten Beschlüsse des Zentralkomitees der Kommunistischen Partei der Sowjetunion über die Fragen der ideologischen und politischen Arbeit sind auf die Intensivierung der bolschewistischen Unversöhnlichkeit gegenüber ideologischen Entstellungen jeder Art gerichtet und erstreben die Hebung aller Mittel unserer sozialistischen Kultur: Presse, Propaganda und Agitation, Wissenschaft, Literatur und Kunst, auf ein neues und höheres Niveau¹⁴⁸³.

Già a dicembre il politico criticò pubblicamente i giornali «Zvezda» e «Leningrad» per aver permesso la pubblicazione di racconti dello scrittore satirico Mikhail M. Zoshchenko (1895-1958) e della poetessa Anna A. Achmatova (1889-1966). Zoshchenko aveva fornito una rappresentazione del popolo sovietico contraria ai canoni del realismo socialista, facendolo apparire ignorante e rozzo; Achmatova venne ripresa perché esponente di un circolo di artisti dediti, disse Zhdanov, alla letteratura pornografica e mistico-reazionaria¹⁴⁸⁴. Zoshchenko si era inoltre dichiarato indipendente da ogni ideologia, trascurando con ciò il fatto che la letteratura sovietica non si prefiggeva il fine di soddisfare il gusto estetico, ma di educare il popolo: «(...) the Central Committee of the Party wishes the Leningrad Party members and writers to understand clearly that the time has come for us to raise our ideological work to a high level»¹⁴⁸⁵. Oggi più che mai, concluse il politico, era necessaria la fedeltà al socialismo in qualsiasi ambito culturale, data la crescente avversione degli imperialisti al socialismo, sempre più forte dopo la Seconda Guerra Mondiale:

As a result of Second World War the position of socialism has been strengthened. The question of socialism has been put down on the agenda of many countries in Europe. This displeases the imperialists of every hue: they fear socialism and our socialist country, an example to the whole of progressive mankind. The imperialists and their ideological henchmen, writers, journalists, politicians and diplomats, are trying to slander our country in every way open to them, to put it in a false light, to vilify socialism. The task of Soviet literature in these conditions is not only to return blow for blow to all this vile slander and all these attacks on our Soviet culture and on socialism, but also to make a frontal attack on degenerating and decaying bourgeois culture¹⁴⁸⁶.

Zhdanov prese la parola anche in occasione di una conferenza filosofica tenutasi a Mosca dal 16 al 25 giugno 1947, ufficialmente organizzata per criticare un testo di storia della filosofia occidentale del filosofo e politico Georgy F. Alexandrov (1908-1961). Il testo aveva la “colpa” di mostrarsi troppo indulgente verso la filosofia occidentale. Una sessione critica tenutasi nei mesi precedenti presso l’Istituto di Filosofia dell’Accademia delle Scienze aveva fallito l’obiettivo richiestole; per tale ragione, Zhdanov decise di scendere direttamente in campo¹⁴⁸⁷, organizzando un evento durante il quale presero la parola 55 relatori e al quale presenziarono più di 90 filosofi, tra i quali Mitin e Bonifaty M. Kedrov (1903-1985). Negli anni precedenti alla conferenza, Alexandrov, detentore di un Premio Stalin e in seguito eroe della Grande Guerra Patriottica, aveva ricevuto elogi pubblici vari, tanto che nel 1946 gli Atti dell’Accademia delle Scienze lo avevano presentato come una delle figure intellettuali più celebri delle Repubbliche Sovietiche. Come poté egli cadere in disgrazia per un libro di filosofia? Niente di strano sotto Stalin, se la caduta in disgrazia di una personalità eminente era utile alla causa del Partito. Secondo Gustav A. Wetter (1911-1991), l’evento del giugno del 1947 rappresentò un mero pretesto che il Comitato Centrale del Partito sfruttò per presentare la propria posizione in campo filosofico, come dimostra il fatto che nel discorso di Zhdanov i riferimenti al testo “incriminato” di Alexandrov sono minimi e di poca importanza¹⁴⁸⁸. Il *leader* della campagna ideologica staliniana parlò il 24 giugno, presentando un discorso edito da

¹⁴⁸³ Andrei A. Zhdanov, *Unerschöpfliche Lebenskraft des Sowjetsystems*, «N(WE)», 1 (1946), 13, pp. 3-18. *Ibidem*, p. 10.

¹⁴⁸⁴ Andrei A. Zhdanov, *On literature, music and philosophy*, London, Lawrence & Wishart, 1950. Cfr. p. 25.

¹⁴⁸⁵ *Ibidem*, p. 50.

¹⁴⁸⁶ *Ibidem*, p. 47.

¹⁴⁸⁷ Cfr. Alexei B. Kojevnikov, *Games of Soviet democracy. Ideological discussions in sciences around 1948 reconsidered*, Berlin, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, 1996.

¹⁴⁸⁸ Cfr. Wetter, *Der dialektische Materialismus*, p. 217.

Stalin¹⁴⁸⁹. Egli esordì affermando che un'opera sulla storia della filosofia doveva costituire uno strumento ideologico utile agli intellettuali sovietici; per esserlo, tuttavia, doveva rendere manifesta la portata rivoluzionaria del materialismo dialettico – una filosofia ‘scientifica’ – e del pensiero di Engels e Marx rispetto al passato: «Die Entdeckung von Marx und Engels stellt das Ende der alten Philosophie dar (...) die gewaltige revolutionäre Bedeutung der genialen philosophischen Entdeckung von Marx und Engels (...) eine vollkommen neue Periode der Geschichte der Philosophie, die das erstmal eine Wissenschaft wurde»¹⁴⁹⁰. Con l'avvento del marxismo, la filosofia divenne un'arma a mezzo della quale il proletariato poté opporsi al capitalismo, all'‘idealismo’ e alla teologia. Ebbene, i ‘filosofi borghesi’ – lamentò Zhdanov – stavano tentando di reintrodurre una fede in Dio ormai assopita sfruttando le scienze naturali. Incapace di mettere in luce tutto questo, il testo di Alexandrov doveva essere riveduto per intero. Gravissimo, proseguì il politico, che non esistesse ancora un fronte filosofico marxista unito per un'efficace offensiva «gegen die Überreste der bürgerlichen Ideologie im Bewußtsein der Sowjetmenschen in unserem Lande»¹⁴⁹¹. La questione era della massima importanza, giacché da tempo ‘oscurantisti’ e reazionari si erano raccolti contro il comunismo, cercando di infiltrarsi nella coscienza delle masse grazie ad un fideismo che essi desideravano suscitare con scienze come la fisica e l'astronomia. La ‘cosmologia borghese’ costituiva per Zhdanov una delle discipline occidentali più avverse al *diamat*, affiancata dal principio di indeterminazione della meccanica quantistica, che limitava aprioristicamente la conoscibilità della realtà materiale delle particelle:

Die moderne bürgerliche Wissenschaft versorgt das Pfaffentum, den Fideismus, mit einer neuen Argumentation, die unbedingt unbarmherzig entlarvt werden muß (...) Ohne den dialektischen Gang der Erkenntnis und das Verhältnis von absoluter und relativer Wahrheit zu begreifen, versteigen sich viele Nachfolger Einsteins, indem sie die Ergebnisse der Erforschung der Bewegungsgesetze des endlichen beschränkten Gebiets der Weltalls auf das gesamte unendliche Weltall übertragen, zur Endlichkeit der Welt, zu ihrer Begrenztheit in Zeit und Raum. Der Astronom Milne hat sogar „errechnet“, daß die Welt vor 2 Milliarden Jahren erschaffen wurde (...) In gleicher Weise werden die heutigen bürgerlichen Atomphysiker durch ihre Kantschen Winkelzüge zu der Schlußfolgerung geführt, das Elektron besitze einen „freien Willen“ werden zu den Versuchen geführt, die Materie nur als irgendeine Wellensumme und anderes Teufelswerk darzustellen¹⁴⁹².

Zhdanov lasciò dunque intendere ai presenti che il Partito e Stalin si erano schierati a favore dell'Universo eterno ed infinito, nonché della distinzione cosmologico-*diamatista* tra locale e globale. Terminata la conferenza, Alexandrov dovette fare autocritica: egli non subì conseguenze eclatanti, ma perse la guida dell'*Agitprop* (Agitazione e Propaganda). Nel 1949, il filosofo venne espulso dal comitato editoriale di «Bolshevik». Nel 1954 venne riabilitato con la nomina a Ministro della Cultura, incarico che perse un anno dopo a seguito di uno scandalo. Dopo la conferenza filosofica moscovita, il *Politburo* decise la fondazione di una nuova rivista che sostituisse la defunta «Pod Znamenem Marksizma»: «Voprosy Filosofii» («Questioni di filosofia»), a capo della quale venne posto Kedrov. Poco dopo l'evento, che divenne noto a livello internazionale, «Bolshevik» confermò la necessità di intensificare l'attività ideologica in filosofia:

Das Material der Diskussion stellt eine ernste Mahnung an die philosophischen Arbeiter dar, daß es ihre Pflicht ist, das Banner der Lenin-Stalinschen Parteigemäßigkeit in ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit hochzuhalten – in der theoretischen Ausarbeitung der Fragen des Sowjetsystems und allseitiger Entfaltung seiner großen Vorzüge, in der Ausarbeitung der Fragen der Sowjetkultur und allseitiger Enthüllung ihrer Überlegenheit über die bürgerliche Kultur, im energischen Kampf gegen alle Erscheinungen von Kriechertum vor der bürgerlichen Kultur, gegen alle und jegliche Überreste des Kapitalismus im Bewußtsein der Menschen (...) Aufgabe der Sowjetphilosophen hat es zu sein, sich an

¹⁴⁸⁹ Cfr. Boterbloem, *The life and times of Andrei Zhdanov*, p. 306.

¹⁴⁹⁰ Andrei A. Zhdanov, *Kritische Bemerkungen zu dem Buch G. F. Alexandrow: „Geschichte der westeuropäischen Philosophie“*, Berlin, Dietz Verlag, 1950, p. 10.

¹⁴⁹¹ *Ibidem*, p. 29.

¹⁴⁹² *Ibidem*, pp. 35-36. Virgolette nell'originale.

die Spitze des Kampfes gegen die faule und abscheuliche bürgerliche Ideologie zu stellen, derselben vernichtende Schläge zu versetzen¹⁴⁹³.

Ancora nel 1947, Évry Schatzman, astrofisico francese che per un certo periodo militò nel Partito Comunista Francese, affermò che aderire alla teoria dell'Universo in espansione non implicava asserire la creazione di quest'ultimo: le 'condizioni iniziali' a partire dalle quali il Cosmo si sarebbe evoluto rappresentavano una finzione teorica che richiamava uno stato materiale anteriore all'inizio dell'espansione e per ora ignoto¹⁴⁹⁴. A suo parere era ammissibile la teoria dell'Universo ciclico. Schatzman, tuttavia, non si trovava in Unione Sovietica.



Aleksandrov.

Fonte: <http://www.runivers.ru/upload/iblock/247/AlexandrovGF.jpg>

In un discorso tenuto in Polonia nel settembre del 1947, Zhdanov affermò la 'definitiva' divisione del pianeta in due blocchi, aggiungendo che la politica estera statunitense-occidentale premeva sempre più in direzione di una guerra ideologica anticomunista¹⁴⁹⁵. A dicembre, Georgy M. Malenkov (1902-1988) definì la *Zhdanovshchina* come efficace rimedio contro i residui borghesi dell'era zarista¹⁴⁹⁶. Non poteva esistere alcuna cultura neutra e la conferenza filosofica di Mosca aveva messo in luce le carenze degli intellettuali sovietici. Malenkov avrebbe enfatizzato l'importanza delle discussioni ideologiche in filosofia, biologia, fisiologia ed economia anche in occasione del XIX Congresso del Partito (Mosca, 5-14 ottobre 1952)¹⁴⁹⁷, mostrandosi però avverso a quegli scienziati che tentavano di monopolizzare la scienza dirimendo le controversie a mezzo di interventi politico-amministrativi, pratica che produceva nient'altro che la stagnazione dello sviluppo scientifico¹⁴⁹⁸. Nel febbraio del 1948, la *Zhdanovshchina* colpì anche la musica. In occasione della Conferenza dei Musicisti Sovietici, Zhdanov denunciò la tendenza musicale 'formalista' estranea alla cultura socialista. Il politico raccomandò di non confondere il valore internazionale di un'opera musicale con uno sterile cosmopolitismo fine a se stesso, che procurava la perdita dell'identità culturale¹⁴⁹⁹. Le parole di Zhdanov riecheggiarono nelle pagine del

¹⁴⁹³ Wetter, *Der dialektische Materialismus*, p. 219.

¹⁴⁹⁴ Cfr. Évry L. Schatzman, *Récents progrès dans les théories cosmogoniques*, «La pensée», 12 (1947), pp. 91-100.

¹⁴⁹⁵ Cfr. Andrei A. Zhdanov, *Über die internationale Lage. Vortrag, gehalten auf der Informationsberatung von Vertretern einiger kommunistischer Parteien in Polen Ende September 1947*, Berlin, SWA Verlag, 1947, p. 18.

¹⁴⁹⁶ Georgy M. Malenkov, *L'activité du Comité central du Parti communiste (bolchevik) de l'U.R.S.S.*, «Pour une paix durable, pour une démocratie populaire!», 1 Décembre 1947, pp. 1-4. *Ibidem*, p. 2.

¹⁴⁹⁷ Georgy M. Malenkov, *Rechenschaftsbericht an den XIX. Parteitag über die Tätigkeit des Zentralkomitees der KPdSU(B)*, Moskau, Verlag für Fremdsprachige Literatur, 1952, p. 133.

¹⁴⁹⁸ *Ibidem*, pp. 133-134.

¹⁴⁹⁹ Cfr. Zhdanov, *On literature, music and philosophy*, pp. 62-63.

quotidiano «l'Unità», organo del Partito Comunista Italiano, uno dei più potenti nel cuore dell'Occidente¹⁵⁰⁰.

L'evento ideologico che fece più scalpore in Occidente fu la conferenza sulla biologia voluta dal Presidente dell'Accademia Lenin delle Scienze Agrarie, Lysenko, che ebbe luogo a Mosca dal 31 luglio al 7 agosto 1948. Per poterla organizzare, Lysenko – impegnato nella sua personale battaglia contro la ‘biologia borghese’ fin dal 1935 – aveva fatto richiesta direttamente a Stalin con una lettera inviata gli il 17 aprile 1948, nella quale il biologo chiedeva protezione contro le critiche a suo carico mosse dai ‘neodarwiniani’ e dai ‘mendeliani’ presenti in Unione Sovietica. Tra gli oppositori di Lysenko v'era anche il figlio di Zhdanov, Yuri A. Zhdanov (1919-2006), allora a capo della Divisione Scientifica della Sezione Propaganda del Comitato Centrale del PCUS. Alla conferenza presero parte 700 persone. Nella sua relazione, Lysenko affermò la falsità della genetica moderna e delle leggi mendeliane, sostenendo in sua vece una forma di neo-lamarckismo fondata sulle ricerche del genetista sovietico Ivan V. Michurin (1855-1935), che Lysenko asserì essere approvate da Stalin in persona: «W. I. Lenin und J. W. Stalin entdeckten I. W. Mitschurin und machten seine Lehre zum Allgemeingut des Sowjetvolkes. Mit aller ihrer großen väterlichen Anteilnahme an seiner Arbeit retteten sie die hervorragende mitschurinsche Lehre für die Biologie. Die Partei und J. W. Stalin persönlich sind ununterbrochen um die weitere Entwicklung der Lehre Mitschurins besorgt»¹⁵⁰¹. Il relatore spezzò ogni possibile opposizione quando dichiarò di avere dalla sua il Partito: «In einer der schriftlichem Anfragen werde ich gefragt, welche Stellung das Zentralkomitee der Partei zu meinem Vortrage einnimmt. Ich antworte: Das Zentralkomitee der Partei hat meinen Vortrag geprüft und hat ihn gebilligt»¹⁵⁰². Non mancò, ovviamente, l'esaltazione del ‘genio’ della scienza, Stalin: «Es lebe der große Freund, der Koryphäe der Wissenschaft, unser Führer und Lehrer, Genosse Stalin!»¹⁵⁰³. Secondo la tradizione, dopo la conferenza gli avversari di Lysenko, Yuri Zhdanov compreso, dovettero fare pubblica ammenda e “riconoscere” la correttezza delle dottrine del Presidente dell'Accademia Lenin. Qualche tempo dopo, «l'Unità» ringraziò Lysenko per il lavoro svolto¹⁵⁰⁴. Vari biologi stranieri reagirono commentando negativamente ciò che Lysenko aveva fatto con la biologia sovietica, un tempo una delle più promettenti del pianeta. L'Occidente era inoltre consapevole della sparizione di Nikolai Vavilov.



Lysenko durante uno dei suoi interventi.

Fonte: http://www.themoscowtimes.com/photos/large/2007_02/2007_02_09/lysenko_2.jpg

¹⁵⁰⁰ Cfr. Andrej Zhdanov. *Il marxismo-leninismo e la filosofia borghese*, «l'Unità», 4 settembre 1948, p. 3; *Il fronte ideologico e il pensiero di Zdanov*, «l'Unità (Edizione piemontese)», 28 settembre 1948, p. 3. Anche negli anni successivi, dopo la scomparsa di Zhdanov, si ricordarono le parole del politico sovietico. Cfr. *Nel primo anniversario della morte di Zdanov. La nostra ideologia*, «l'Unità», 2 settembre 1949, p. 3

¹⁵⁰¹ Trofim D. Lysenko, *Die Situation in der biologischen Wissenschaft*, Berlin, Verlag Kultur und Fortschritt, 1948, p. 34.

¹⁵⁰² *Ibidem*, p. 423.

¹⁵⁰³ *Ibidem*, p. 432.

¹⁵⁰⁴ Cfr. *L'uomo che piantò il grano al di là del Circolo polare. È Lysenko, allievo di Michurin, il più grande biologo dell'URSS*, «l'Unità (Edizione piemontese)», 6 ottobre 1948, p. 3.

Dall'11 al 18 agosto, in piena *Zhdanovshchina*, l'URSS prese parte alla VII Assemblea dell'Unione Astronomica Internazionale, tenutasi a Zurigo, nella neutrale Svizzera. All'epoca 25 scienziati statunitensi presiedevano la direzione di varie commissioni di ricerca, mentre i sovietici in tale posizione erano solo tre. I sovietici, inoltre, erano presenti in totale soltanto in 7 commissioni su 40. Ambartzumian, membro onorario dell'*American Astronomical Society*, giunse in Svizzera con la fama di astronomo di talento mondiale, soprattutto per gli studi sulle associazioni stellari. All'evento presenziarono più di 600 astronomi, dei quali 40 americani, su un totale di 160 membri statunitensi, e 8 sovietici, su un totale di circa 60. Per la Germania, non ancora ufficialmente divisa in due Stati, presenziò anche l'ex-perseguitato in Russia Postoev. Parteciparono ai lavori dell'U.A.I. anche astronomi gesuiti vaticani, Lemaître e Gamow. Durante la cerimonia inaugurale, il rappresentante del *Regierungsrat* di Zurigo pronunciò parole di speranza nei confronti della collaborazione astronomica internazionale:

Wir haben dadurch bewiesen, dass bei gutem Willen, bei Achtung von Eigenart und Lebensrecht der andern, ein friedliches Zusammenleben verschiedener Völker möglich sein muss. Am heutigen Kongress der Internationalen Astronomischen Union sind 30 Staaten aus der ganzen Welt vertreten. Sie beweisen damit, dass auch auf wissenschaftlichem Gebiet eine Zusammenarbeit der verschiedener Völker möglich ist. Wir möchten doch alle wünschen und hoffen, dass auch auf wissenschaftlichem und politischem Gebiete der Weg zu einer friedlichen Verständigung gefunden werden kann¹⁵⁰⁵.

L'assemblea fu tra l'altro teatro di un incidente che, per quanto banale, dimostra l'attaccamento degli scienziati sovietici alla madrepatria. Struve ne racconta i dettagli:

There was one occurrence at the banquet which was strange to the western astronomers, and probably frightening to some. After we had all been seated in the large dining hall of the Zürich Kongresshaus, suddenly one of the Soviet delegates got up from his place and shouted something across the room to his countrymen. From the place where I was sitting I could not hear the actual words, but everyone noticed that the Soviet delegates got up from their places and left the room. A few minutes later we noticed that a workman appeared on the stage where there was a display of the flags of many nations. He removed the Swiss flag and substituted for it the Soviet flag—which had apparently been missing. Then, a few minutes later Professor Mikhailov re-entered the room, and with him came the rest of the Soviet astronomers. The international incident was over, and the meal was enjoyed by all! (...) The incident itself accomplished nothing. It was undoubtedly a regrettable oversight that the Soviet flag had been omitted (...) On the other hand, this incident serves to focus our attention upon the fact that the IAU is an international organization and that we must not expect everyone to behave exactly as we do. (After the incident several representatives of other nations also became aware of the fact that their flags were missing, but no one else left the room!). In a strange way this incident brought back to my mind half-forgotten recollections of the behavior of the Russian people. The younger Russian astronomers were undoubtedly former army officers, and I suspect that the incident, far from being intended as an insult to others, was merely a kind of “esprit de corps,” silly perhaps by our standards, but noble and genuine by theirs¹⁵⁰⁶.

A livello internazionale, gli astronomi sovietici venivano generalmente considerati cortesi e capaci. Struve vi rinviene un difetto, del quale non erano tuttavia responsabili: essi arrivarono a Zurigo con copie di preziose ricerche condotte in patria scritte integralmente in russo, senza alcun *abstract* in altre lingue. Non fu carenza o maleducazione degli astronomi sovietici, ma obbedienza ad istruzioni dall'alto: il governo staliniano, infatti, aveva reso obbligatorio stampare tutto in russo senza resoconti in altre lingue, il che rendeva più difficile una completa collaborazione internazionale. A Zurigo, i delegati comunisti proposero di tenere la successiva conferenza dell'U.A.I. a Leningrado: gli Stati Uniti non ebbero alcunché da eccepire, ma mantennero un diritto di riserva nel caso in cui fossero sorte nel frattempo ragioni valide per non recarsi in Russia. Nel corso dei lavori, Shapley criticò la tensione politica internazionale, affermando come a questa fosse preferibile che gli scienziati di tutto il pianeta si unissero per sconfiggere i veri nemici dell'umanità, ovvero povertà,

¹⁵⁰⁵ Jan H. Oort, edited by, *Transactions of the International Astronomical Union. Vol. VII. Seventh General Assembly held at Zürich, august 11 to august 18, 1948*, 1950, Cambridge, Cambridge University Press, p. 6.

¹⁵⁰⁶ Otto L. Struve, *The Zurich meeting of the International Astronomical Union*, «Popular Astronomy», LVI (1948), 8, pp. 401-420. *Ibidem*, pp. 418-419. Corsivo e virgolette nell'originale.

malattie, ignoranza e diffidenza pregiudiziale: «If the scientists throughout the world would recognize openly the insanity of war against fellow man, and join on a world-wide basis in a cooperative fight against the true enemies of civilized mankind—that is, join in the four-way war against poverty, disease, ignorance, and (the worst of all) baseless suspicion—then they would perhaps influence those who make foreign policies in these days of danger»¹⁵⁰⁷. Struve commenta la presenza degli astronomi tedeschi all'assemblea. Il merito scientifico tedesco andava riconosciuto, ma per la completa integrazione degli scienziati germanici nella comunità internazionale si sarebbe dovuta percorrere ancora molta strada: «(...) the integration of German scientists within the IAU must be a slow process. There are many who would resent a meeting on grounds other than professional, and it will require a great deal of tact, on both sides, not to overstep the boundaries of decency. I am not entirely certain that these boundaries have been sufficiently respected at Zürich. To break them down prematurely may cause grief to some and disgust to others»¹⁵⁰⁸.

Il 31 agosto 1948 fu giorno di lutto per l'Unione Sovietica: colpito da un infarto, Andrei Zhdanov morì. I quotidiani, le riviste culturali e scientifiche comuniste gli resero omaggio, piangendolo come «un teorico marxista di spicco, un propagandista efficace delle grandi idee di Lenin-Stalin, uno dei maggiori artefici del partito e dello stato sovietico (...) [colui che] si è prodotto in una serie di brillanti interventi su questioni di letteratura, arte, filosofia e su questioni riguardanti la situazione internazionale»¹⁵⁰⁹. Sergei Vavilov lo definì 'amico della scienza':

Andrei Aleksandrovich interpretava con meravigliosa chiarezza e precisione lo spirito della scienza sovietica in genere e delle sue particolarità nelle diverse discipline. In tutte le questioni di principio più importanti che riguardavano la sostanza e l'organizzazione della scienza, i nostri uomini di cultura e le nostre istituzioni culturali hanno ricevuto da A. A. Zhdanov indicazioni, consigli e precisissime osservazioni, che coglievano sempre il nocciolo della questione. Ci ha lasciati uno straordinario amico della scienza¹⁵¹⁰.

In Italia, il PCI proclamò il lutto per la scomparsa del «campione della pace e della liberazione dei popoli»¹⁵¹¹. Dopo la sua morte, i più stretti collaboratori di Zhdanov vennero arrestati. Gli incarichi di Zhdanov e alleati vennero assunti da Malenkov e dal suo gruppo. Fino al termine della dittatura staliniana, ricordi in onore di Zhdanov fecero la loro comparsa periodica su varie riviste di cultura marxista.

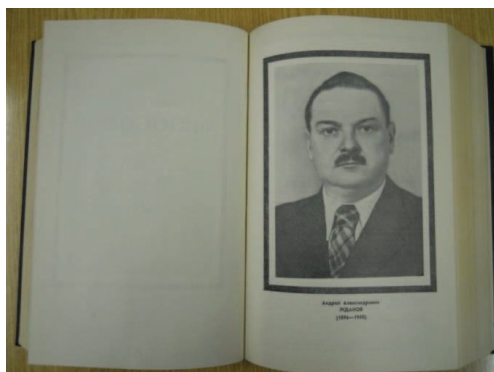
¹⁵⁰⁷ *Ibidem*, p. 418.

¹⁵⁰⁸ *Ibidem*, p. 420.

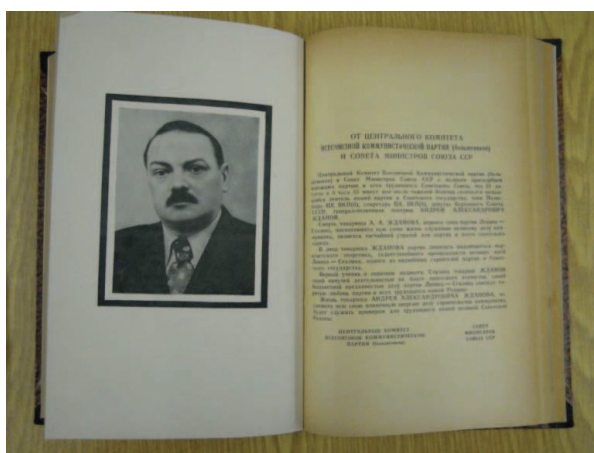
¹⁵⁰⁹ Stalin *et alii*, *Ot tsenral'nogo Komiteta vsesoyuznoi kommunisticheskoj partii (bol'shevikov) i soveta Ministrov Soyuza SSR (Dal Comitato Centrale del Partito Comunista pan-sovietico (bolscevico) e dal Consiglio dei Ministri dell'Urss)*, «Izvestia. Akadamiia Nauk SSSR Otdelenie Ekonomika» («Notizie. Istituto di Economia dell'Accademia delle Scienze dell'Unione Sovietica»), 5 (1948), p. 1. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹⁵¹⁰ Sergei I. Vavilov, *Drug nauki (Amico della scienza)*, «Izvestia. Akadamiia Nauk SSSR Otdelenie Ekonomika», 5 (1948), p. 4. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹⁵¹¹ Cfr. *È morto Andrej Zhdanov*, «l'Unità», 1 settembre 1948, p. 1.



L'addio a Zhdanov in «Voprosy Filosofii», II (1948), 4.



L'addio a Zhdanov in «Zoologicheskii Zhurnal» («Giornale Zoologico»), XXVII (1948), 5.



Stalin segue il carro funebre di Zhdanov. V'è chi sospetta che la morte di Zhdanov non sia stata naturale e che nell'ultimo periodo questi stesse assumendo troppa visibilità.

Fonte: http://www.google.it/imgres?imgurl=http://www.apn-spb.ru/pictures/3626.jpg&imgrefurl=http://www.apn-spb.ru/publications/print9215.htm&usq=__HmbXqJnKOLKp8GysNmV_VjqaGw=&h=445&w=336&sz=122&hl=it&start=40&zoom=1&tbnid=cBqYAhHVDR310M:&tbnh=127&tbnw=96&ei=ZJMLUdHULsKC4gTVp4HYCw&prev=/search%3Fq%3Dzhdanovshchina%2B1947%26start%3D20%26um%3D1%26hl%3Dit%26lr%3Dlang_ru%26sa%3DN%26tbs%3Dlr:lang_1ru%26tbn%3Disch&um=1&itbs=1

Zhdanov era scomparso, ma non lo spirito della *Zhdanovshchina*, la cui influenza sulle scienze naturali sovietiche perdurò fino all'inizio della destalinizzazione. "Proletarizzata" la biologia, ora toccava alla cosmologia. Dopo che il Partito aveva fornito le linee guida della scienza naturale in ottica marxista durante la conferenza filosofica moscovita del 1947, toccava ora agli specialisti delle varie discipline applicare cotali direttive. Il 13 e 14 dicembre 1948, si tenne a Leningrado una conferenza sulle questioni ideologiche dell'astronomia, organizzata dalla sezione leningradese della Società di Astronomia e Geodesia dell'Unione Sovietica¹⁵¹². L'evento, al quale presenziarono 500 persone, funse da aggiornamento per gli scienziati celesti comunisti dopo la sessione del 1938. Tre i contributi principali. Nel primo, Ogorodnikov denunciò il 'formalismo' occidentale, richiamandosi alle affermazioni zhdanoviane sulla purezza ideologica della scienza marxista. Ogorodnikov definì il 'formalismo' come la pratica consistente nel sostituire il contenuto fisico dei fenomeni materiali analizzati con la forma matematico-geometrica: a Ovest la matematica era divenuta un fine a sé, perdendo la qualifica di strumento. Numerosi astronomi sovietici, affermò Ogorodnikov, si erano lasciati ingannare dalle ricerche dei 'formalisti' reazionari a causa:

- dell'ormai ampia diffusione della cosmologia relativistica in Russia, una cosmologia che pretendeva di fornire una teoria dell'Universo nel suo complesso, estrapolando dal locale al globale tanto da aver elaborato la teoria dell'espansione del Cosmo, fisicamente ingiustificata e fondata su pure considerazioni geometriche.
- Dell'agnosticismo astronomico', secondo il quale la scienza era destinata ad una conoscenza parziale della Natura. Un agnosticismo che apriva le porte al fideismo.
- Della presenza di un numero eccessivo di opere straniere dedicate allo studio delle stelle e fondate su ipotesi basate su altre ipotesi.

Il 'formalismo occidentale', dunque, si concretizzava nell'abbandono dei fenomeni a favore di un'astrazione priva di contenuto. Gli astronomi sovietici non dovevano lasciarsi attrarre da tale approccio. Nel suo intervento, Eigenson sottolineò il ruolo dell'ideologia in astronomia nell'epoca della divisione planetaria in due blocchi, la quale aveva dimostrato l'impossibilità di una 'scienza internazionale': «(...) à la science matérialiste soviétique s'oppose la pseudo-science idéaliste en putréfaction du dernier régime exploiteur de l'histoire, le capitalisme monopoliste»¹⁵¹³. L'astronomia costituiva un pilastro della *Weltanschauung* materialista: le problematiche ideologiche ad essa connesse dovevano perciò essere affrontate nell'interesse di tutti i popoli socialisti del pianeta. Lo scienziato ricordò che la crisi della 'cosmologia borghese' non era che una delle manifestazioni della crisi del capitalismo. Gli 'studiosi reazionari' non erano in grado di spiegare 'scientificamente' i fenomeni osservati, alla stregua degli astronomi sovietici: questi ultimi non avevano la pretesa di spiegare il *redshift* extragalattico chiamando in causa una presunta espansione dell'Universo intero, ma della sola metagalassia. Nella terza e ultima relazione, presentata dal fisico Lev E. Gurevich (1904-1990) e da un suo collega, vennero affrontate tematiche relative alla cosmogonia stellare. Gurevich indicò il *diamat* come l'unico metodo scientifico possibile per la cosmogonia: «Nous possédons la méthode du matérialisme dialectique, la seule méthode grâce à laquelle il est possible de comprendre le développement de l'univers, et par conséquent, nous pouvons et nous devons créer une cosmogonie scientifique. Il ne peut y avoir aucune doute sur notre succès final»¹⁵¹⁴. Durante il dibattito finale, L'vov, che non era un astronomo né un fisico professionista ma stava all'epoca vivendo l'apice della sua carriera da scienziato-ideologo, si scatenò, criticando i relatori per non aver attaccato con forza sufficiente la cosmologia relativistica: «Les rapporteurs auraient dû souligner d'une façon plus nette le rôle négatif de la cosmologie relativiste, cette tumeur cancéreuse qui corrompt la théorie astronomique contemporaine et qui est le principal ennemi idéologique de l'astronomie matérialiste»¹⁵¹⁵. L'vov

¹⁵¹² Cfr. I. A. Prokofieva, *Conférence sur les questions idéologiques de l'astronomie*, «La Pensée», 28 (1950), pp. 10-20.

¹⁵¹³ *Ibidem*, p. 11.

¹⁵¹⁴ *Ibidem*, p. 16

¹⁵¹⁵ *Ibidem*, p. 17.

criticò Landau e Lifshitz per aver pubblicato un manuale di fisica nel quale il Cosmo veniva definito come omogeneo ed isotropo, senza avvertire il lettore che tale presupposto era in realtà una finzione atta alla semplificazione dei calcoli. L'vov rimproverò poi un astronomo per aver affermato essere la cosmologia relativistica una conquista per il materialismo e degni di stima i contributi di Friedmann: «Ainsi la cosmologie relativiste a trouvé des échos dans la science soviétique»¹⁵¹⁶. L'ideologo, infine, affermò l'impossibilità di rinunciare al *diamat* in astronomia per opporsi alla teoria dell'Universo in espansione:

En ce qui concerne la cosmogonie, il est indispensable d'indiquer le grand rôle positif de l'application de la méthodologie du matérialisme dialectique à cette science. Ainsi l'idée matérialiste dialectique du caractère réversible des processus universels fondamentaux exclut la possibilité de l'origine simultanée de l'évolution de toutes les étoiles et de tout les galaxies (...) A la lumière de l'idée de transformation réversible, il ne reste rien de la fameuse « théorie » de l'univers en expansion¹⁵¹⁷.

Anche Krat si schierò contro la cosmologia relativistica, accusandola di estrapolazione dal locale al globale. Gurevich, che dopo aver tenuto la sua relazione prese parte al dibattito, asserì che proprio la cosmologia relativistica aveva fornito ai 'cosmologi borghesi' il canovaccio per elaborare la teoria di un Universo che si espandeva a partire da uno stato originario "miracoloso" dal quale sarebbero emersi tutti i corpi celesti esistenti. Le risoluzioni finali della conferenza ratificarono che:

Différentes manifestations du formalisme ont été observées dans certaines branches de l'astronomie. L'essentiel du formalisme consiste en ce que l'étude de phénomène lui-même y est remplacée par l'étude de schémas logiques formalistes. Comme exemple de formalisme en astronomie, on peut citer les recherches de la cosmologie dite relativiste (...) Les astronomes soviétiques ont pour tâche de dénoncer et d'éliminer toutes les manifestations du formalisme dans l'astronomie, grâce au développement d'une critique et d'une autocritique particulières. La « théorie » réactionnaire et idéaliste de l'expansion de l'univers fini domine dans la cosmologie contemporaine étrangère. Malheureusement cette théorie antiscientifique a pénétré dans les pages de notre presse spécialisée, phénomène qui doit être considéré comme une manifestation d'abaissement devant la science réactionnaire de l'Occident bourgeois. Il est indispensable de dénoncer sans cesse cet idéalisme astronomique qui aide l'obscurantisme religieux. A l'encontre de la cosmologie bourgeoise, la science soviétique doit intensifier son effort dans le domaine de l'astronomie extragalactiques pour expliquer d'une façon matérialiste le phénomène de la déviation vers le rouge du spectre des galaxies ainsi que les autres phénomènes observés dans le galaxies (...) Dans les pays capitalistes, la cosmogonie est en train de traverser une crise profonde, liée à la décomposition générale de la science bourgeoise et à l'impossibilité de résoudre les problèmes idéologiques sur la base des conceptions idéalistes (...) Du fait de l'importance extrême, de la difficulté et de la complexité de la tâche de construction d'une théorie cosmogonique, il est indispensable d'organiser une collaboration étroite entre les diverses écoles astronomiques soviétiques et aussi d'établir des rapports suivis entre les astronomes et les représentants des disciplines voisines¹⁵¹⁸.

L'evento di Leningrado fece notizia all'estero¹⁵¹⁹. Il «New York Times» del 15 luglio 1949 commentò:

Evidently the Politburo, whose behest the Soviet Academy of Sciences is following, is systematically carrying the struggle against capitalism into every cultural field, science included. This effort is logical, though it leads to curious results. If an intellectual chasm is to separate the capitalistic democracies from communistic Russia, which is Politburo's purpose, communistic and bourgeois scientific thinking must not be permitted to agree; for if men can agree on the structure of the atom or on relativity or the origin of the universe or genetics they can also agree on other matters, even on International policies¹⁵²⁰.

¹⁵¹⁶ *Ibidem*.

¹⁵¹⁷ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹⁵¹⁸ *Ibidem*, pp. 19-20. Virgolette nell'originale.

¹⁵¹⁹ Harrison E. Salisbury, *Russian astronomers hold theory of cosmos origin surpasses West*, «NYT», 14 July 1949, pp. 1, 18.

¹⁵²⁰ *Soviet astronomy*, «NYT», 15 July 1949, p. 18.

Anche Ter-Oganezov espose le sue considerazioni sulla conferenza astronomica¹⁵²¹. Egli criticò Ogorodnikov per aver sostenuto che la ‘scienza occidentale’, decadente, non si occupava dei più recenti problemi connessi alle scienze naturali. Al contrario: i borghesi se ne occupavano e in questo modo tentavano di ritardare la fine del capitalismo. L’energia atomica, ad esempio, era al centro della loro attenzione. Ogorodnikov sembrava inoltre aver dato l’impressione che l’astronomia fosse una scienza oggettiva, quasi limitata alla contemplazione dell’Universo, dimenticando così che Lenin aveva dimostrato non esistere alcuna scienza imparziale o interclassista. Ter-Oganezov criticò Ogorodnikov ed Eigenson anche per aver sostenuto l’impossibilità di una teoria dell’Universo nel suo complesso: lo stesso Eigenson ne aveva proposta una, forse senza accorgersene, quando aveva messo in luce alcuni paradossi ottici del Cosmo infinito. Persino Engels, in fondo, aveva riportato talune induzioni relative al Cosmo nel suo complesso nella *Dialektik der Natur*. Ogorodnikov, infine, era reo di aver denunciato gli orientamenti astronomici ‘formalisti’ senza mai denominarli ‘idealisti’, mentre per Ter-Oganezov era evidente che formalismo e idealismo non potevano essere separati e non potevano non essere accompagnati dall’orientamento ‘clericale’.

Nel 1949, il governo sovietico aveva in serbo una campagna ideologica per la fisica. A detta di L’vov, e secondo la versione più diffusa, la già preparata conferenza contro la ‘fisica idealista’ venne annullata perché Stalin e Berija appresero dal fisico nucleare Igor V. Kurchatov (1903-1960) quanto essa sarebbe potuta essere nociva per il progetto atomico sovietico: «1949 wurde eine große Tagung – auf Unionsebene! – gegen den physikalischen Idealismus organisiert, und meine Artikel waren die erste Salve. Aber Stalin sagte die Tagung ab, als ihm Kurtschatow zu bedenken gab, daß dies ungünstig auf die Physiker, die die Atombombe bauten, wirken würde»¹⁵²². Stalin, del resto, aveva da anni mostrato segni di una certa vicinanza alla comunità dei fisici sovietici, probabilmente intimorito dal fatto che l’Occidente avesse già prodotto e utilizzato la bomba atomica nel corso della guerra. Al cospetto dell’assemblea degli elettori di Mosca del 6 febbraio 1946, egli aveva affermato: «Ich zweifle nicht, daß unsere Gelehrten, wenn wir ihnen die erforderliche Unterstützung angedeihen lassen, in stande sein werden, die Errungenschaften der Wissenschaft außerhalb unseres Landes nicht nur einzuholen, sondern auch in nächster Zeit zu übertreffen»¹⁵²³. Secondo Kojevnikov è invece troppo banale attribuire la cancellazione della campagna contro la ‘fisica idealista’ al presunto timore delle autorità staliniane di veder sacrificata la fisica e i suoi possibili risultati nucleari all’ideologia: l’adeguamento della scienza all’ideologia, infatti, non era né poteva essere percepito dal governo sovietico come un sacrificio, costituendo per i comunisti il credo marxista e *diamatista* l’unico fondamento di una scienza ‘vera’¹⁵²⁴.

Nel dicembre del 1949, Stalin compì il suo settantesimo anno. Il dittatore venne celebrato in tutta l’URSS. Chiaureli gli dedicò il film *Padenie Berlina (La caduta di Berlino)*, nel quale Stalin assume le vesti dell’amato padre della libertà e del liberatore dei popoli oppressi.

¹⁵²¹ Vartan T. Ter-Oganezov, *K materialam teoreticheskoi konferentsii Leningradskogo otdeleniya VAGO po ideologicheskim voprosam v astronomii (Sugli atti della conferenza teoretica della sezione VAGO di Leningrado riguardanti le questioni ideologiche in astronomia)*, «Biulleten’ VAGO», 8 (1950), pp. 3-7. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹⁵²² Gorelik, *Meine antisowjetische Tätigkeit*, p. 9.

¹⁵²³ Stalin, *Reden in Wählerversammlungen*, Berlin, Dietz Verlag, 1952, p. 25.

¹⁵²⁴ Cfr. Kojevnikov, *Stalin’s great science*, pp. 218-219.



Il volto benevolo di Stalin in una scena di *Padenie Berlina*.

Nelle biografie dell'epoca, il dittatore viene esaltato come genio dell'arte militare, grande stratega dell'Armata Rossa, campione della pace e del socialismo, *leader* modesto:

Tout le monde connaît la force irrésistible, foudroyante, de la logique de Staline, la lucidité de cristal de son esprit, sa volonté d'acier, son attachement au Parti, sa foi ardente dans le peuple et son amour pour lui. Tout le monde connaît sa modestie, sa simplicité, sa sollicitude envers les hommes, son implacabilité pour les ennemis du peuple (...) Staline est réfléchi ; il ne montre pas de précipitation lorsqu'il s'agit de résoudre les problèmes politiques complexes, à propos desquels il faut savoir tenir compte de tous les aléas et de tous les avantages (...) Staline est le digne continuateur de l'œuvre de Lénine, ou, comme on le dit dans notre Parti, Staline, c'est le Lénine d'aujourd'hui¹⁵²⁵.

Nel nome di Stalin il popolo sovietico avrebbe fatto progredire cultura, tecnica e scienza. Stalin è il riferimento per tutti i comunisti del pianeta: «Le génie créateur du peuple confond le nom de Staline avec celui de Lénine (...) Le nom de Staline est le symbole de l'unité morale et politique de la société soviétique. C'est au nom de Staline que toute l'humanité progressive, tous les peuples démocratiques épris de liberté, rattachent leur espoir d'une paix et d'une sécurité solides et durables»¹⁵²⁶. Di questo parere anche i marxisti stranieri¹⁵²⁷. Il Comitato Centrale del Partito lo definì corifeo della scienza.

Fino alla fine della dittatura, gli scienziati sovietici si raccolsero attorno al loro capo nella difesa delle necessità ideologiche legate alla Guerra Fredda. Vorontsov-Velyaminov, ad esempio, condannò la fuga di Gamow dall'URSS definendo costui un rinnegato fattosi americano¹⁵²⁸. Nel contempo, egli affermò che solo sulla base del *diamat* poteva costruirsi una scienza dei fenomeni celesti: «Nur wenn man sich auf die fortschrittliche Philosophie des dialektischen Materialismus stützt und von ihr geführt wird, kann man eine wahrhaft fortschrittliche Theorie aufstellen, welche die physikalische Natur der im Weltall ablaufenden Vorgänge richtig verallgemeinert und erklärt. Eben weil die sowjetischen Wissenschaftler diesen Weg beschritten, errangen sie Erfolge»¹⁵²⁹. Le indicazioni della conferenza sulle questioni ideologiche in astronomia stavano dando i loro frutti. Affrontando problemi cosmogonici in un articolo per «Priroda», Krat affermò fosse necessario migliorare le ricerche sulla nucleosintesi, sulle particelle elementari e sulla loro evoluzione dialettica: le osservazioni dimostravano la caducità di ogni corpo celeste e il mutamento continuo della materia in forme diverse. Soltanto l'Universo globale, nella sua illimitata varietà di forme, non

¹⁵²⁵ Georgy F. Alexandrov *et alii*, *Biographie de Staline*, Paris, Éditions Sociales, 1950, p. 124.

¹⁵²⁶ *Ibidem*, p. 126.

¹⁵²⁷ Cfr., ad esempio, Georges Cogniot, *Staline, homme de science*, «La Pensée», 27 (1949), pp. 3-13.

¹⁵²⁸ Cfr. Boris A. Vorontsov-Velyaminov, *Gasnebel und neue Sterne*, Aus dem Russischen übersetzt von Otto Singer, Berlin, Verlag Kultur und Fortschritt, 1953, p. 11.

¹⁵²⁹ *Ibidem*.

era soggetto al decadimento: «Solo per l'universo intero, con la sua infinità varietà di forme, la direzione dei processi non ha alcun significato»¹⁵³⁰.

In ossequio all'anticosmopolitismo zhdanoviano, la rivista francese marxista «La Nouvelle Critique», che con Labérenne aveva già preso le difese della conferenza ideologico-astronomica del 1948, dichiarò ipocrita ogni pretesa di ricerca scientifica 'libera', cioè politicamente neutra¹⁵³¹. Gli stessi 'cosmologi borghesi' rendevano manifesto il sostrato politico-ideologico soggiacente alle loro teorie, fideisticamente orientate: «Quelques-uns (tels Jeans, Eddington, Lemaître, etc.) prennent consciemment fait et cause pour la bourgeoisie et falsifient leur propre science pour prouver Dieu (...)»¹⁵³². I filosofi marxisti francesi ne avevano anche per lo *Steady State*, secondo loro in contraddizione con il principio di conservazione della materia. Per Schatzman, la concezione hoyleiana di un Mondo stazionario e sempre identico a se stesso rappresentava in realtà la trasposizione in campo fisico del desiderio reazionario di uno Stato borghese eternamente stabile¹⁵³³.

4.5 La stagnazione della cosmologia sovietica nell'ultimo periodo della dittatura staliniana

La pubblicazione del ritratto di Stalin nel primo numero dell'«Astronomicheskii Zhurnal» del 1950 e in altre riviste scientifiche non lasciava presagire alcunché di nuovo: le scienze naturali si sarebbero inchinate al culto della personalità anche nel nuovo decennio.

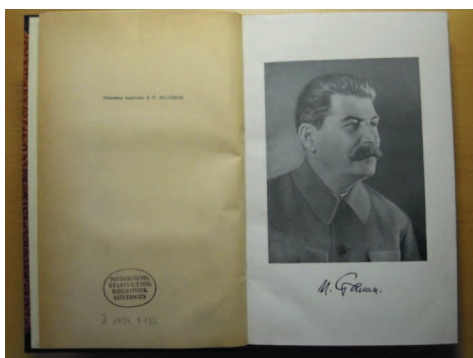


Foto di Stalin in «Astronomicheskii Zhurnal», xxvii (1950), 1.



Lenin e Stalin in «Priroda», 11 (1950).

¹⁵³⁰ Vladimir A. Krat, *Sovremennaya kosmogoniya i astrofizika (La cosmogonia contemporanea e l'astrofisica)*, in *Priroda*, nr. 5, 1949, pp. 3-13. *Ibidem*, p. 7. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹⁵³¹ M. Darciel – J.-T. Desanti – G. Vassails, *Science bourgeoise et science prolétarienne*, «La Nouvelle Critique», 8 (1949), pp. 32-51. Cfr. p. 50.

¹⁵³² *Ibidem*, p. 44.

¹⁵³³ Évry L. Schatzman, «Etat stationnaire » ou Etat Bourgeois ?, «La Pensée», 33 (1950), pp. 104-106.

Come nel decennio appena concluso, il genio staliniano continuava ad essere esaltato, ad esempio in L'vov: «Je kühner und beharrlicher diese Forschungsarbeiten durchgeführt werden, je zielstrebigere sie durch die große allumfassende Methode der materialistischen Dialektik, der Methode von Marx, Engels, Lenin, Stalin bestimmt werden, desto früher wird die von allen fortschrittlichen Gelehrten der Welt erwartete neue, historische Wendung in der Entwicklung der theoretischen Physik erreicht werden»¹⁵³⁴. O in un discorso tenuto da Ambartzumian presso l'Accademia Tedesca delle Scienze a Berlino Est il 27 luglio 1950: «Es besteht kein Zweifel, daß die fortschrittliche Wissenschaft, ausgehend von der philosophischen Basis des dialektischen Materialismus, begeistert vom Genius des großen Stalin, die Schwierigkeiten auf dem Wege der kosmogonischen Untersuchungen überwinden wird und die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der Entstehung und der Entwicklung der Sterne aufdecken wird»¹⁵³⁵. Parenago non si preoccupò dello spreco di parole quando in un'opera del 1951 ossequiò Stalin scrivendo: «Sostiene tutto ciò [la costruzione di nuovi osservatori e strumenti astronomici] la cura inesauribile nei confronti della scienza sovietica da parte del Partito e del governo, con a capo il più grande genio dell'umanità, il compagno Stalin!»¹⁵³⁶.

Anche la fede nell'imminente crollo del capitalismo e della 'scienza borghese' rimaneva un punto fermo nei contributi scientifici divulgativi. Nel 1950, Eigenson scrisse sul decadimento della 'cosmologia reazionaria'¹⁵³⁷. La disputa tra finitezza e infinitezza cosmica sarebbe per l'astronomo più attuale che mai,

e che sia attuale è dimostrato dagli attacchi degli scienziati reazionari e borghesi contro la grande idea materialista dell'infinitezza dell'universo, attacchi che oggi non soltanto non sono cessati, ma che si sono anzi rafforzati rispetto agli anni 30. Questo nuovo rigoglio dell'idealismo cosmologico in occidente è senza dubbio legato alla nuova fase di tutta la cultura borghese, con i tentativi compiuti dagli istigatori di una nuova guerra per avvelenare, confondere e denaturare il sapere umano¹⁵³⁸.

La 'cosmologia materialista' trionferà su quella 'borghese', al servizio della teologia: nessuno statuto scientifico può essere riconosciuto ad ipotesi che sostengono la nascita dell'Universo o la creazione continua di materia (*Steady State*), violando il principio di conservazione della stessa. La volontà di imporre la tesi della creazione del Mondo dal nulla si farebbe particolarmente evidente in Lemaître,

nel momento in cui la storia dell'universo era appena agli inizi. Secondo l'opinione di Lemaître, una simile condizione iniziale era l'universo "puntuale". E in quel momento, figurarsi, ebbe luogo la nascita del cosmo. La formazione di tutto l'universo poté avvenire soltanto per impulso esterno, vale a dire in modo del tutto sovranaturale. In quel momento iniziale avvenne, in un modo sconosciuto per le scienze naturali e anzi inverosimile, la formazione della materia cosmica, vale a dire di tutta la natura, di tutto l'universo, a partire da ciò che non è materia, cioè dal nulla (...) L'universo sarebbe potuto uscire da un punto ovvero dal suo atomo padre 1-2 miliardi di anni fa, come hanno in effetti calcolato molti seguaci di Einstein¹⁵³⁹.

Anche l'ipotesi della morte termica dell'Universo, negatrice dell'eternità della materia, è da rifiutare. La strategia utilizzata dai 'cosmologi borghesi' per ottenere il consenso dell'opinione pubblica consiste nell'utilizzare numerose formule matematiche, sì da «rimbambire la gente semplice, sfruttando la sua ammirazione per la scienza»¹⁵⁴⁰. La relatività generale viene sfruttata in

¹⁵³⁴ Vladimir E. L'vov, *Neues in der Physik*, «N(WE)», 2 (1950), pp. 104-112. *Ibidem*, p. 112.

¹⁵³⁵ Viktor A. Ambartzumian, *Die Sternassoziationen und die Entstehung der Sterne*, Berlin, Akademie-Verlag, 1950, p. 10.

¹⁵³⁶ Pavel P. Parenago, *Mir zvezd (Il mondo delle stelle)*, Moskva, Akad. Nauk SSSR, 1951, p. 109. Passaggio tradotto in italiano dal Dott. Davide Zaffi.

¹⁵³⁷ Moris S. Eigenson, *Krizis burzhuznoi kosmologii (La crisi della cosmologia borghese)*, «Priroda», 7 (1950), pp. 12-18. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹⁵³⁸ *Ibidem*, p. 12.

¹⁵³⁹ *Ibidem*, p. 14. Virgolette nell'originale.

¹⁵⁴⁰ *Ibidem*.

Occidente per elaborare dottrine miracolistiche sul Cosmo, ma «la natura non tollererà questa violenza (...) spazzerà implacabilmente via questi poveri cosmologi. E ciò (...) avviene già adesso. Lo pseudouniverso sfigurato e snaturato dell'erronea cosmologia relativista non ha niente in comune con l'effettivo universo astronomico. Mentre infatti l'autentico universo astronomico è infinito, lo schema rabberciato dai cosmologi borghesi è di solito finito»¹⁵⁴¹. Miserabile l'ipotesi dell'atomo primitivo di Lemaître: «(...) va ricordato che secondo la leggenda biblica, nella quale fucosamente crede quello scienziato gesuita, il creatore del cosmo era un cosiddetto dio-padre. Dunque, perfino la terminologia indica con quali nodi religiosi sia intrecciata questa – si perdoni la parola – “teoria scientifica” cosmologica»¹⁵⁴². La teoria dell'Universo in espansione attribuisce al Cosmo un'età inferiore a quella della Terra, non spiega per quale ragione si espanda lo spazio intergalattico ma non le galassie né da dove provenga l'energia necessaria alla dilatazione:

(...) per il gigantesco processo dell'espansione (...) occorre un continuo impiego di gigantesche riserve di energia. Ma queste da dove arrivano? A questa domanda fondamentale la cosmologia borghese non è in grado di dare una risposta scientifica, vale a dire basata sulle leggi della fisica (...) in che direzione può mai espandersi questo universo per loro finito? Evidentemente non vi è direzione nella quale, propriamente parlando, possa espandersi!¹⁵⁴³.

Nonostante la loro sviluppata tecnologia, nel campo delle scienze naturali i borghesi sarebbero dei «falliti completi (...) [che] sentendo prossima la loro fine (...) hanno trasferito teoricamente la reale finitezza della loro esistenza nel cielo, cioè nella teoria dell'universo»¹⁵⁴⁴. La cosmologia *diamatista*, invece, si fonda sulle idee di Marx, Engels, Lenin, Stalin:

[La] scienza sovietica, a differenza della scienza del passato, è consapevolmente materialista. Essa è guidata giorno per giorno dalle grandi idee di Marx-Engels-Lenin-Stalin. Naturalmente la scienza sovietica non viene a patti con le inaccettabili affermazioni avanzate dalla cosmologia contemporanea come risultato dell'opera dei lacchè con diploma dell'imperialismo. La cosmologia sovietica si è spiegata come un vessillo di guerra e nelle nuove condizioni storiche ha ancora una volta imposto l'antico grande motto per il quale già 350 anni fa ha dato la sua vita Giordano Bruno- il motto materialista della infinitezza dell'universo¹⁵⁴⁵.

La stampa comunista straniera seguiva fedelmente il corso dell'astronomia sovietica. All'inizio del 1950, «l'Unità» si unì agli scienziati russi nel denunciare lo sfruttamento borghese della fisica di Einstein:

Il travisamento idealista delle scoperte fondamentali di Einstein non tardò a manifestarsi. Fisici idealisti, come Eddington, con una estensione abusiva delle scoperte fondamentali di Einstein pretendono di darci dei ragguagli... sulla creazione del mondo! Si tratta di falsificazioni che la stampa borghese ed i libri di volgarizzazione hanno fatto conoscere al pubblico sotto forma di descrizioni spettacolose ma profondamente inesatte sull'Universo. Inoltre s'è creata la leggenda che queste teorie siano tanto difficili da essere inaccessibili, diffondendo in tal modo l'idea reazionaria d'una scienza destinata solo a iniziati¹⁵⁴⁶.

Il fronte filosofico-cosmologico marxista richiesto da Zhdanov era piena realtà. Fino alla seconda metà degli anni Cinquanta, quella del *Big Bang* continuò ad essere definita dalla maggioranza degli intellettuali sovietici come 'teoria creazionista', riedizione del misticismo medievale in chiave antimarxista: «Die moderne bürgerliche idealistische Philosophie bemüht sich, die mittelalterlichen religiös-idealistischen Hirngespinnste von der Endlichkeit der Welt in Raum und Zeit und ihrem Anfang und Ende in der Zeit wieder auferstehen zu lassen»¹⁵⁴⁷. Come nel decennio precedente,

¹⁵⁴¹ *Ibidem*, p. 15.

¹⁵⁴² *Ibidem*, p. 18 Virgolette nell'originale.

¹⁵⁴³ *Ibidem*, p. 17.

¹⁵⁴⁴ *Ibidem*.

¹⁵⁴⁵ *Ibidem*, p. 18.

¹⁵⁴⁶ *L'opera di Einstein travisata dalla borghesia*, «l'Unità», 20 gennaio 1950, p. 3.

¹⁵⁴⁷ G. A. Kursanov, *Der dialektische Materialismus über Raum und Zeit*, «Sowjetwissenschaft. Gesellschaftswissenschaftliche Abteilung», 3 (1950), pp. 365-387. *Ibidem*, p. 384. Cfr. anche M. I. Schachparonov,

anche adesso si avversava l'idea di una presunta neutralità della scienza, le opere di Stalin fungevano da riferimento costante e i principi del *diamat* venivano rispettati perché 'confermati' dalle osservazioni¹⁵⁴⁸.

La posizione ufficiale del fronte astronomico marxista venne ufficializzata nella seconda edizione della *Grande Enciclopedia Sovietica* (1949-1958) per voce di Ambartsumian¹⁵⁴⁹. L'enciclopedia definisce l'Universo come un'entità eterna, infinita e caratterizzata da una molteplicità illimitata di forme materiali in costante mutamento. Le osservazioni avrebbero provato l'assenza di limiti spazio-temporali del Mondo: «Das Weltall hat, wie die Ergebnisse der Astronomie zeigen, keine Grenzen – weder im Raum noch in der Zeit»¹⁵⁵⁰. Gli scienziati ottengono una conoscenza sempre più dettagliata dell'Universo grazie a strumenti e teoria, ma devono evitare il ricorso all'estrapolazione e la conseguente confusione tra metagalassia e Universo. Evitando quest'ultima, si smentisce automaticamente l'ipotesi della morte termica del Cosmo, fondata su un'ingiustificata universalizzazione dell'entropia. Le osservazioni rivelerebbero discrepanze tra le diverse regioni celesti, falsificando la pretesa omogeneità dello spazio. Ambartsumian scrive inoltre che il *redshift* può certamente concepirsi come manifestazione di un'espansione, ma a patto di concepirla quale fenomeno relativo alla zona cosmica osservabile: «Wahrscheinlicher ist vorläufig die Annahme, daß unsere Galaxis und die Galaxien ihrer Umgebung in einem Teile der Metagalaxis liegen, der sich gegenwärtig ausdehnt (...) ist eine solche Expansion des uns umgebenden Teils der Metagalaxis (...) nur eine Episode in der unendlichen Entwicklung der Erscheinungen im unendlichen Weltall»¹⁵⁵¹. L'espressione 'età dell'Universo' deve pertanto essere intesa o sostituita con 'età dei corpi celesti' o dei loro sistemi. Sulla cosmologia relativistica, l'Autore commenta:

Diese falsche Theorie, die man als „relativistische Kosmologie“ ausgab, wird von den Idealisten gewöhnlich als unvermeidliche Folge der Gravitationstheorie Einsteins hingestellt. Die Anwendung des Apparats der Theorie von Einstein und einer Reihe von Lösungen der Einsteinschen Gleichungen, die der sowjetische Physiker A. A. Fridman erhielt, sind von Seiten der Idealisten aber nur ein Versuch, den pseudowissenschaftlichen Charakter ihrer Theorien zu bemänteln. In der offiziellen Wissenschaft der kapitalistischen Länder wurde es in den letzten zehn Jahre Mode, mit Hilfe der „Theorie“ des expandierenden Weltalls die Übereinstimmung der Wissenschaft mit der Religion zu verkünden und auf diese Weise den Fideismus zu begründen¹⁵⁵².

Altresì falsa è l'ipotesi della creazione continua di materia. Ambartsumian afferma infine come l' 'astronomia materialista' nutra un certo interesse per l'eventuale esistenza di altri sistemi planetari dotati di forme di vita extraterrestri: nell'eterna evoluzione della materia e nell'infinita successione dei sistemi celesti, infatti, è possibile che la vita si manifesti in luoghi diversi dalla Terra.

Benyamin I. Markarian (1913-1985), astronomo georgiano pluridecorato in Unione Sovietica per meriti scientifici, espresse nello stesso periodo un giudizio negativo sul *Big Bang*, una versione camuffata della *creatio ex nihilo*:

Auf der Grundlage rein spekulativer Annahmen hatte man die verschiedensten Hypothesen über die Entstehung und Entwicklung sowohl der einzelnen Gestirne als auch des gesamten Kosmos ersonnen. Es ist daher auch nicht verwunderlich, daß auf diese Weise entwickelte „moderne“ Hypothesen und Theorien schnell wieder vom Horizont der Wissenschaft verschwunden sind (...) Die Hypothesen der bürgerlichen Astronomen führen mitunter zu offensichtlich absurden Schlußfolgerungen. So vertreten zum Beispiel viel von ihnen immer noch die Meinung, daß alle Sterne, trotz aller ihrer Verschiedenheiten, das gleiche Alter haben müßten (...) Milne „bestimmte“ sogar das Alter des Weltalls (...) Der belgische „Wissenschaftler“ Lemaître, der die geistliche Würde eines Abtes bekleidet, geht sogar noch weiter mit

Gegen idealistische Hypothesen über die Zukunft des Weltalls und gegen Entstellungen des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik, «Sowjetwissenschaft. Naturwissenschaftliche Abteilung», VII (1954), 3, pp. 379-396.

¹⁵⁴⁸ Cfr., ad esempio, N. F. Ovcinnikov, *Die Materialität der Welt und die Gesetzmäßigkeiten ihrer Entwicklung*, «Sowjetwissenschaft. Gesellschaftswissenschaftliche Abteilung», 4 (1951), pp. 587-609.

¹⁵⁴⁹ Viktor A. Ambartsumian, *Das Weltall*, «Sowjetnaturwissenschaft. Naturwissenschaftliche Abteilung» 1 (1953), pp. 278-291.

¹⁵⁵⁰ *Ibidem*, p. 278.

¹⁵⁵¹ *Ibidem*, p. 286.

¹⁵⁵² *Ibidem*, p. 287. Virgolette nell'originale.

seiner Behauptung, daß das Weltall aus der Explosion eines einzigen „Ur-Atoms“ entstanden sei und sich seitdem unablässig ausdehne. Die letzten „Forschungsergebnisse“ der in den kapitalistischen Ländern betriebenen Kosmogonie unterscheiden sich kaum von der hier erwähnten Gedankengängen. Der deutsche Physiker Jordan ist zum Beispiel der Ansicht, die Sterne bildeten sich aus dem Nichts. Der englische Astrophysiker Hoyle behauptet, daß auch heute noch überall Materie aus dem Nichts entstehe. Alle diese unsinnigen Konstruktionen führen letzten Endes zu religiösem Aberglauben¹⁵⁵³.

Markarian accusò persino Hoyle, all'epoca dichiaratamente ateo, di essere un superstizioso religioso. Il fronte astronomico marxista ottenne anche il supporto di Fok, una delle massime autorità della fisica sovietica¹⁵⁵⁴. Difensore della relatività generale, a suo dire in perfetto accordo con il *diamat*, come i suoi colleghi Fok era contrariato dalle estrapolazioni ricavate dai 'cosmologi occidentali' circa la finitezza dell'Universo o la formazione di questo da un'entità puntuale:

Ziemlich verbreitet ist die Meinung, daß aus der „allgemeinen“ Relativitätstheorie solche Schlüsse folgen, wie die Endlichkeit des Weltalls oder seine „Entstehung“ zu irgendeinem Zeitpunkt aus einem geringen Volumen usw. Diese Meinung ist völlig unbegründet. Folgerungen wie die angeführten, gehen nicht aus der Gravitationstheorie, sondern aus speziellen, mehr oder weniger phantastischen Hypothesen hervor (...) ¹⁵⁵⁵.

Fok affermò che l' 'idealismo' non era più soltanto appannaggio dei borghesi, ma anche di alcuni filosofi sovietici. Lo stesso Einstein aveva del resto dato un cattivo esempio: le opere di Lenin costituivano il riferimento per discernere Einstein come fisico, sul quale Fok non aveva alcunché da eccepire, e come filosofo, vestendo i panni del quale il padre della relatività si era fatto troppo spesso 'idealista'.

Nella prima metà degli anni Cinquanta, numerosi opuscoli divulgativi di carattere astronomico-*diamatista* vennero sistematicamente tradotti in tedesco nella Germania dell'Est, soprattutto nella collana per ragazzi edita della casa editrice berlinese *Neues Leben*. Tutti gli argomenti scientifici trattati conducono gli scritti, in un modo o nell'altro, ad una conclusione sempre favorevole all'infinita spaziotemporale dell'Universo. Scrive Vorontsov-Velyaminov in *Der Aufbau des Weltalls*¹⁵⁵⁶: «Das Weltall ist unendlich in Zeit und Raum. Es hat ewig bestanden und wird ewig bestehen, aber alles darin verändert sich und gestaltet sich ewig neu»¹⁵⁵⁷. In un opuscolo dedicato allo studio delle meteore, il geofisico Vsevolod V. Fedynsky (1908-1978) conclude: «Grenzenlos ist das uns umgebende Weltall!»¹⁵⁵⁸. Kukarkin non esita a proclamare gli astronomi sovietici come i fautori della 'vera' scienza: «Die sowjetischen Astronomen stehen an der Spitze der fortschrittlichen Wissenschaftler der ganzen Welt, die für das richtige materialistische Verständnis der uns umgebenden Welt kämpfen, für die Entwicklung echter Wissenschaft, die sich nicht von der Praxis und den Bedürfnissen der Gesellschaft löst»¹⁵⁵⁹. Gli 'idealisti', al contrario, sfruttano il *redshift* per la 'dottrina clericale' dell'Universo finito: «Genauso „erklären“ die Gelehrten aus dem Lager der idealistischen Weltanschauung diese Erscheinung, um die Endlichkeit des Weltalls nicht nur im Raum, sondern auch in der Zeit zu „beweisen“. Gleichzeitig soll damit der „Augenblick der Erschaffung der Welt“ (natürlich durch Gott) bestimmt sein»¹⁵⁶⁰. Compito degli scienziati comunisti è combattere le tesi degli 'oscurantisti' (*Dunkelmänner*), nonché ogni riferimento a Dio – sia esso esplicito o implicito – nelle scienze:

¹⁵⁵³ Benyamin I. Markarian, *Die Entstehung und Entwicklung der Sterne*, «PSU», 119 (1953), pp. 1455-1457. *Ibidem*, p. 1455. Virgolette nell'originale.

¹⁵⁵⁴ Vladimir A. Fok, *Über philosophische Fragen der modernen Physik*, «DZP», 3 (1955), pp. 736-757.

¹⁵⁵⁵ *Ibidem*, p. 756. Virgolette nell'originale.

¹⁵⁵⁶ Boris A. Vorontsov-Velyaminov, *Der Aufbau des Weltalls*, Berlin, Verlag Neues Leben, 1952.

¹⁵⁵⁷ *Ibidem*, p. 24.

¹⁵⁵⁸ Vsevolod V. Fedynsky, *Himmelssteine, Meteorite und Meteore*, Berlin, Verlag Neues Leben, 1952, p. 22.

¹⁵⁵⁹ Boris V. Kukarkin, *Aufbau und Entwicklung der Sternwelt*, Berlin, Aufbau-Verlag, 1953, p. 6.

¹⁵⁶⁰ *Ibidem*, p. 7 Virgolette nell'originale.

Wenn wir auch augenblicklich noch nicht mit aller Klarheit auf die Frage antworten können, wie der von uns erforschte Teil des unendlichen Weltalls entstanden ist, so bedeutet das doch auf keinen Fall, daß „Gott“ ihn erschaffen habe und daß seine Entstehung überhaupt unbegreiflich sei. Es bedeutet nur, daß man die verschiedenartigsten Zustandsformen der Materie in dem der Untersuchung zugänglichen Teil des unendlichen Weltalls weiterhin erforschen muß¹⁵⁶¹.

Nella loro indagine, gli astronomi sovietici possono contare sul sostegno del Partito e del governo: «Das verbürgt die kluge Führung der Partei und der Regierung, die zu einem ungeahnten Aufblühen der Wissenschaft in der UdSSR geführt hat»¹⁵⁶². In un opuscolo su tematiche geologiche, Subbotin ricorda essere la Terra situata in un Cosmo infinito ed eterno¹⁵⁶³. Alla denuncia delle ‘dottrine creazioniste’ si unirono anche le voci di filosofi e scienziati meno noti:

Die meisten Menschen glaubten jahrhundertlang daran, daß die ganze Welt von einem Gott oder von Göttern aus dem Nichts erschaffen worden sei und daß es ein Ende der Welt geben müßte, da sie ja auch einen Anfang gehabt habe. Diesen Glauben pflegten die Apostel aller Religionslehren. Die Rückständigkeit der durch die Ausbeuterklassen Versklavten und Unterjochten ausnützend, tischten sie Märchen von der Erschaffung der Welt als unverrückbare göttliche Wahrheiten auf¹⁵⁶⁴.

Impossibile asserire che scienza e teologia possano coesistere pacificamente quanto alla spiegazione dell’Universo. In questo settore, la scienza ‘autentica’ smentisce quella ‘clericale’:

Die Vertreter der Kirche bestreiten nicht immer unmittelbar die Errungenschaften der Wissenschaft; vielmehr versuchen sie, sich den wissenschaftlichen Beweisgründen anzupassen und zu zeigen, daß die Wissenschaft der Religion nicht widerspricht. Sie sind bestrebt, die Erschaffung der Welt durch Gott „wissenschaftlich“ zu beweisen. Das Weltall ist räumlich unbegrenzt. Nicht nur im Raum ist das Weltall unendlich. Es ist auch der Zeit nach ohne Ende und ohne Anfang. Auf die Fragen: „Hat es einen Anfang der Welt gegeben?“, „Kann das Weltall untergehen?“ gibt die Wissenschaft nur die eine Antwort: „Nein, niemals!“¹⁵⁶⁵.

Già Mikhail V. Lomonosov (1711-1765) indicò nella conservazione della materia e dell’energia uno dei capisaldi della scienza. Materia ed energia, dunque, non possono annichilirsi, come neanche il Cosmo nel suo complesso:

Also kann man Materie, d. h. Masse und Energie, nicht vernichten und nicht von neuem aus dem Nichts schaffen. Wenn aber Materie nicht aus nichts entstehen und nicht verschwinden kann, so bricht damit die Legende vom Erschaffen und Untergehen der Welt zusammen. Wenn wir dieses Gesetz auf das Weltall als Ganzes anwenden, so erscheint uns das gesamte Weltall als ein unendlicher, ununterbrochener materieller Prozeß, in dem Welten neuen Formen geboren werden und die vorangegangenen ablösen. Das Weltall wurde von niemandem geschaffen, es besteht seit unendlicher Zeit im unendlichen Raum¹⁵⁶⁶.

Ogni forma di calore può convertirsi in un’altra di movimento. Quanto al *redshift*, esso non funge da prova per la finitezza temporale del Mondo, essendo codesto fenomeno valido, fino a prova contraria, per la sola regione celeste osservabile. Sarebbero inoltre ammissibili interpretazioni alternative alla Doppler-Fizeau, come l’ipotesi della luce stanca. In un opuscolo dedicato al Sistema Solare, infine, Aristov afferma l’esistenza di una quantità illimitata di galassie nell’Universo infinito ed eterno¹⁵⁶⁷.

¹⁵⁶¹ *Ibidem*, p. 9. Virgolette nell’originale.

¹⁵⁶² *Ibidem*, p. 30.

¹⁵⁶³ Cfr. Mikhail F. Subbotin, *Entstehung und Alter der Erde*, Berlin, Verlag Neues Leben, 1953, p. 3.

¹⁵⁶⁴ I. F. Schevlyakov, *Gab es einen Anfang der Welt und wird es ein Ende geben?*, Berlin, Verlag Neues Leben, 1954, p. 4.

¹⁵⁶⁵ *Ibidem*, pp. 6-8. Virgolette nell’originale.

¹⁵⁶⁶ *Ibidem*, p. 11.

¹⁵⁶⁷ G. A. Aristov, *Vom Aufbau des Sonnensystems*, Leipzig, Jugendbuchverlag Ernst Wunderlich, 1954.



Copertina di un opuscolo sovietico tradotto e pubblicato in tedesco dalla casa editrice *Neues Leben* di Berlino Est.

Nel 1951, il fronte cosmologico marxista venne chiamato in causa in almeno tre circostanze significative:

- la conferenza cosmogonica sovietica del 1951.
- La polemica con Pio XII per il suo intervento tenuto al cospetto della Pontificia Accademia delle Scienze nel 1951.
- La polemica con l'Unione Astronomica Internazionale per la mancata convocazione della medesima a Leningrado.

Nel 1951, la Sezione di Fisica e Matematica del Consiglio Astronomico dell'Accademia delle Scienze convocò una conferenza per aggiornare le direttive della ricerca cosmogonica sovietica¹⁵⁶⁸. L'evento, che costituì la prima conferenza cosmogonica dell'era staliniana, si tenne a Mosca dal 16 al 19 aprile e fu in realtà una disputa al cospetto di 300 persone per stabilire chi avesse ragione tra Fesenkov e Otto I. Schmidt (1891-1956). Presenti al dibattito furono anche Ambartsumian, Shain, Parenago, Kukarkin, Vorontsov-Velyaminov, Mikhailov e il riabilitato Kozyrev. Eigenson tenne una relazione contro la 'cosmogonia occidentale' e, con Ogorodnikov, affrontò le questioni ideologiche connesse alla scienza cosmogonica. Secondo Schmidt, membro del Partito e dell'Accademia delle Scienze noto a livello internazionale per una spedizione al Polo Nord nel 1937 ed Eroe dell'Unione Sovietica, i pianeti del Sistema Solare si erano formati a partire da materia cosmica fredda con dinamiche riconducibili al movimento del Sole in una nube di materia diffusa. Fesenkov riconduceva invece l'origine dei pianeti ad un movimento rotatorio di materia cosmica. La tesi di Schmidt venne dichiarata vincitrice ma, al contrario di quanto accaduto durante la conferenza voluta da Lysenko nel 1948, vennero ascoltate anche le altre opinioni. Dopo la conferenza cosmogonica, a giugno ne seguì una sulla chimica e ad ottobre una sulla neurologia. Nel settembre del 1952, l'Accademia delle Scienze istituì una Commissione Cosmogonica con a capo Ambartsumian e Alla G. Masevich (1918-2008).

Il 22 novembre 1951, Pio XII pronunciò il suo già citato discorso sul *fiat lux* e sull'espansione dell'Universo presso la Pontificia Accademia delle Scienze¹⁵⁶⁹. Le sue parole fecero il giro del mondo, rafforzando nel blocco comunista la convinzione che la Chiesa sfruttasse la

¹⁵⁶⁸ Cfr. Alexei E. Levin, *The Otto Schmidt school and the development of planetary cosmogony in the USSR*, in, *The origin of the solar system. Soviet research 1925-1991*, edited by Alexei E. Levin – Stephen G. Brush, New York, American Institute of Physics, 1995, pp. 3-18.

¹⁵⁶⁹ Pio XII, *Le prove dell'esistenza di Dio alla luce delle moderne scienze naturali*.

scienza in chiave fideista e antimarxista. Il discorso di Pio XII incrinò ancor più i rapporti della Santa Sede con l'Unione Sovietica, da sempre in lotta con il Vaticano in campo ideologico e da qualche anno oggetto del *Decretum* di scomunica del comunismo e dei comunisti emanato dal Sant'Ufficio il primo luglio 1949. Nella rivista gesuita «La Civiltà Cattolica», inoltre, gli attacchi contro il materialismo dialettico si susseguivano e raggiunsero l'apice con l'enciclica *Humani generis* del 1950. Secondo i Sovietici, il Vaticano stava facendo violenza al vero spirito scientifico¹⁵⁷⁰. Di più: con il discorso del 1951, Pio XII aveva fatto violenza anche alla libertà scientifica degli stessi cattolici, ora costretti a prendere per vera la teoria del *Big Bang* e l'ipotesi della morte termica del Mondo¹⁵⁷¹. Per Labérenne il rimedio alle interferenze papali nella scienza consisteva nel tenere a mente le parole di Zhdanov sui reali intenti della 'cosmologia borghese' e quanto spiegato nel corso della conferenza di Leningrado sulle questioni ideologiche in astronomia¹⁵⁷². Il discorso di Pio XII si inseriva nella lista dei tentativi di salvataggio della 'scienza borghese'. Assodate, ormai, le relazioni tra Vaticano e Stati Uniti; più che il progetto di Dio, la Chiesa stava tentando di attuare quello di Wall Street:

Le discours du Pape sur la science s'inscrit à l'actif de cette « coopération » sur le plan idéologique. Il répond aux besoins de l'impérialisme américain, qui se trouve à la tête de la réaction idéologique comme de la réaction politique (...) Réaction pour faire pièce au progrès continu et grandiose de la science soviétique animée par le matérialisme dialectique, pour freiner le développement d'une science au service de l'humanité et pour la mettre exclusivement au service des intérêts d'une classe, au service de l'impérialisme et de ses buts politiques, dont le premier est la guerre. Réaction encore pour déformer le caractère de la discussion scientifique, pour supprimer la liberté dans la confrontation des idées scientifiques et faire violence à la conscience des hommes de science. Réaction enfin pour poursuivre le monstrueux complot contre l'intelligence¹⁵⁷³.

Il 1951 fu anche l'anno di un incidente diplomatico in seno all'Unione Astronomica Internazionale, del quale l'«Astronomicheskii Zhurnal» decise di mettere al corrente i lettori stranieri pubblicando in inglese e in francese il resoconto del fatto¹⁵⁷⁴. A Zurigo, riporta il resoconto, si era approvata la proposta di tenere la successiva Assemblea Generale dell'U.A.I. a Leningrado nell'agosto del 1951. L'appuntamento, tuttavia, era saltato. Secondo i Sovietici, la cancellazione dell'evento era da imputarsi soprattutto a Bengt Strömgren, Segretario Generale dell'istituzione che, dopo la nomina a docente di astronomia a Chicago, sarebbe caduto nei tranelli orditi dai circoli capitalisti avversi alla collaborazione scientifica tra scienziati russi e occidentali¹⁵⁷⁵. Strömgren cominciò a creare ostacoli per l'appuntamento di Leningrado già dal gennaio del 1951, adducendo dapprima difficoltà di viaggio per la maggior parte degli astronomi verso l'URSS e chiedendo perciò di posticipare l'evento, poi collaborando con Bertil Lindblad, Presidente dell'U.A.I., per annullarlo. I responsabili dell'istituzione scientifica, infine, chiamarono ufficialmente in causa la tensione tra Ovest e Est – era in corso la guerra di Corea. Giustificazioni assurde, a detta dei Sovietici, dato che proprio l'appuntamento di Leningrado avrebbe costituito una preziosa opportunità di amicizia e collaborazione internazionale fra scienziati:

The reasons for the postponement of the International Astronomical Assembly as stated by professor Lindblad in his letter and in particular, his reference to the “recent increase in the political unrest of the world” are anything but convincing. On the contrary, the meeting of the IAU in Leningrad would contribute in a most efficient way to the establishment of a better mutual understanding between the scientists of different countries and serve to overcome the complications fostered by those political circles which hinder the General Assembly¹⁵⁷⁶.

¹⁵⁷⁰ Cfr. Francis Cohen, *L'encyclique vaticane et le marxisme militant*, «La nouvelle critique», II (1950), 20, pp. 33-43.

¹⁵⁷¹ Cfr. Paul Labérenne, *Pie XII et la science*, «La pensée», 41 (1952), pp. 107-120.

¹⁵⁷² *Ibidem*, pp. 115-116.

¹⁵⁷³ *Ibidem*, p. 26. Virgolette nell'originale.

¹⁵⁷⁴ Cfr. *On the meeting of the Eight General Assembly of the International Astronomical Union*, «AZ», 28 (1951), pp. 9-14.

¹⁵⁷⁵ *Ibidem*, p. 11.

¹⁵⁷⁶ *Ibidem*, p. 12.

Non tutti i Paesi membri dell'U.A.I. concordavano con Lindblad, dato che – riporta il resoconto – nell'aprile del 1951 Francia e Olanda protestarono ufficialmente contro la cancellazione dell'appuntamento. Episodi come questo non potevano che acuire la tensione e la diffidenza reciproca:

We are of the opinion that the real cause of the failure of the Eight General Assembly of the International Astronomical Union lies in the fact that some leaders of the Union and in the first place Professor B. Lindblad and Professor B. Strömgen fell under the influence of aggressive imperialist circles of the U. S. A. and other capitalist countries. These circles are endeavoring to provoke an artificial tension in the international situation. They are against the collaboration of the scientists of capitalist countries with those of the Soviet Union and make every effort to hamper their mutual understanding. The International Assembly of astronomers and similar scientific conferences and assemblies would promote a closer contact of scientists of different countries and would contribute towards the strengthening of peace throughout the world¹⁵⁷⁷.

Diverse riviste marxiste europee protestarono invano contro l'accaduto¹⁵⁷⁸. L'VIII Assemblea Generale dell'U.A.I. si tenne a Roma, in zona NATO, dal 4 al 13 settembre 1952. All'evento prese comunque parte una delegazione sovietica, composta tra gli altri da Kukarkin, Ambartzumian e Masevich¹⁵⁷⁹. A Roma i Sovietici ribadirono la loro disponibilità alla collaborazione internazionale:

The Soviet delegation states with extreme satisfaction that during recent years the desire to expand and deepen International scientific connexions has constantly grown among the astronomers of the whole world (...) Soviet astronomers have aspired to strengthen their relations with astronomers of all countries and they themselves have greatly increased their participation in astronomical research work planned on an international scale (...) Soviet astronomers are constantly taking an active part in the work of nearly all the I. A. U. commissions. The number of Soviet astronomical publications being distributed to foreign observatories is greatly increasing. Many prominent foreign astronomers have visited our observatories during the last four years¹⁵⁸⁰.

Una citazione che contrasta con i pareri espressi dagli astronomi comunisti sui 'cosmologi reazionari' nelle opere divulgative astronomiche. Mai i primi si servirono degli incontri dell'U.A.I. per proporre la distinzione tra 'scienza proletaria' e 'borghese'. Stando ad Ambartzumian, gli astronomi comunisti erano concordi nell'imputare la mancata convocazione di Leningrado al pregiudizio antisovietico:

In our opinion the cancelling of the assembly in Leningrad was based on considerations that were completely beyond the interests of science (...) The aim in cancelling the convocation (...) was to prevent the astronomers of other countries from getting acquainted with the activities of Soviet observatories and Soviet astronomers, to provoke discordance in the International Astronomical Union and to prevent the fruitful development of international co-operation in astronomy. Despite all these facts, Soviet astronomers will continue their work directed to the expanding and deepening of international collaboration in the wide field of astronomy (...) True to the principles of the development of international relations, the Soviet astronomers took a prominent part in the preparation of the discussions of nearly all items of the agenda of the present assembly here in Rome (...) Many astronomers (...) have expressed their desire to take part in an assembly in the Soviet Union¹⁵⁸¹.

Lindblad rispose assicurando che un incontro in territorio sovietico avrebbe prima o poi avuto luogo. Bisognava solo pazientare:

We must have patience. As astronomers we are quite used to long intervals of time. You yourself [Ambartzumian], in your lecture on stellar evolution, have spoken in terms of millions and billions of years. Prof. Ambartsumian remarked

¹⁵⁷⁷ *Ibidem*, p. 14.

¹⁵⁷⁸ Marcel Prenant, *Qui donc tend le rideau de fer entre les savants ?*, «La pensée», 37 (1951), pp. 3-13.

¹⁵⁷⁹ Plinio Salerno, *Le conquiste dell'astronomia illustrate dagli scienziati dell'U.R.S.S.*, «l'Unità», 7 settembre 1952, p. 3.

¹⁵⁸⁰ Pieter T. Oosterhoff, edited by, *Transactions of the International Astronomical Union. Eight General Assembly held at Rome 4 september to 13 september 1952*, Cambridge, Cambridge University Press, 1954, p. 17.

¹⁵⁸¹ *Ibidem*, p. 18.

(...) that the Western and Eastern astronomers might be likened to the populations of two colliding galaxies. And he said that Dr Baade had found that such a process was accompanied by a certain amount of turbulence but that the spectrum of the resulting radiation could well be of a quiescent, peaceful character, rather than in the form of a catastrophic outburst (...) Baade has also shown (...) that when galaxies collide, only the diffuse gaseous matter experiences a physical effect. The stars of the two systems pass clear through one another, and no one is hurt. Surely, we astronomers more nearly resemble stars than a diffuse medium of gas and dust!¹⁵⁸².

Per via dei dissensi con il Vaticano, la delegazione sovietica non prese parte all'udienza papale del 7 settembre 1952 né alla visita della Specola Vaticana di Castel Gandolfo. Durante le giornate romane, «l'Unità» si schierò con gli scienziati russi¹⁵⁸³. Il 7 settembre, il quotidiano pubblicò un'intervista con Kukarkin nella quale venne attaccata la teoria dell'espansione cosmica: «(...) gli scienziati idealisti cercano di cogliere due piccioni con una fava: l'universo in primo luogo fu creato, in secondo luogo finirà»¹⁵⁸⁴. Errato servirsi del *redshift* per formulare una teoria sull'Universo nel suo complesso:

(...) per tentare di suffragare il loro pessimismo sull'avvenire dell'universo agli scienziati idealisti le idee non mancano. E in realtà questa teoria si basa su un principio fisico reale, una legge cinematica. Tuttavia questa legge costituisce di per se stessa un piccolo fenomeno che non può valere ugualmente per tutta la immensità dell'universo. Siamo sempre nel campo della presunzione: se nel limitato campo sperimentale del nostro piccolo mondo si scopre una legge, ciò non vuol dire che si può tranquillamente estenderla a tutto il cosmo¹⁵⁸⁵.

Al rientro, Kukarkin e Masevich redassero il resoconto del soggiorno italiano, riprendendo il consueto linguaggio polemico nei confronti dell'«astronomia borghese»¹⁵⁸⁶. A detta degli autori, l'U.A.I. aveva guadagnato uno slancio vitale da quando l'Unione Sovietica vi era entrata a far parte nel 1935. A Roma, un centro della reazione, Ambartsumian si era fatto portavoce del 'vero' interesse della scienza e la delegazione sovietica si era erta a difesa della cosmogonia scientifica, disciplina nella quale si manifestava con particolare veemenza la lotta tra materialismo ed idealismo. In Italia i Sovietici avevano constatato, ancora una volta, come gli 'scienziati borghesi' tentassero di sfruttare i problemi ancora irrisolti della ricerca cosmogonica per le loro 'teorie idealiste':

(...) una vasta campagna fideistica e per la conferma "scientifica" di una visione del mondo religiosa. Nel centro mondiale della reazione, al Vaticano, si usano con successo le "teorie" contemporanee dell'universo in espansione di Lemaître, Milne, Jordan e altri come "prova" della creazione dell'universo da parte di dio. Il Papa Pio XII, nel suo discorso davanti ad alcuni delegati dell'VIII Congresso dell'UAI in visita all'osservatorio vaticano, che ha benignamente invitato ad udienza, ha dichiarato che gli astronomi, spingendosi con l'aiuto di potenti strumenti sempre più nelle profondità dell'universo e dimostrando la sua infinitezza, confermano in questo modo l'onnipotenza divina. Lo spostamento sul rosso negli spettri delle galassie lontane: ecco il fatto osservato che, secondo i padri della chiesa romana, stabilisce incontrovertibilmente non solo l'accadimento della "creazione dell'universo", ma ne fissa anche la relativa data. In questo modo le tendenze idealiste della scienza si incrociano con la religione, alimentandola ed esaurendo in essa la loro "ispirazione". Le attuali manovre della chiesa romana sottolineano una volta di più l'importanza di una corretta interpretazione materialista delle osservazioni astronomiche, la necessità di una ininterrotta battaglia con gli innumerevoli tentativi di contrabbandare l'idealismo nelle teorie cosmogoniche¹⁵⁸⁷.

Non solo il Vaticano, ma l'Occidente intero non aveva ancora compreso che solo servendosi del metodo dialettico era possibile elaborare una teoria convincente sull'Universo. Agli astronomi occidentali che, pur vivendo nei Paesi capitalisti, desideravano affrontare le ricerche celesti dalla

¹⁵⁸² *Ibidem*, p. 26.

¹⁵⁸³ *Appello degli scienziati sovietici alla collaborazione internazionale*, «l'Unità», 5 settembre 1952, p. 3.

¹⁵⁸⁴ *Le conquiste dell'astronomia illustrate dagli scienziati dell'U.R.S.S.*, p. 3.

¹⁵⁸⁵ *Ibidem*.

¹⁵⁸⁶ Boris V. Kukarkin, Alla G. Masevich, *Sovetskie astronomy na VIII s'ezde Mezhdunarodnogo astronomicheskogo soyuza v Rime (Gli astronomi sovietici all'VIII Congresso dell'Unione Astronomica Internazionale a Roma)*, «Voprosy istorii», 1 (1953), pp. 222-230. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹⁵⁸⁷ *Ibidem*, pp. 225-226. Virgolette nell'originale.

prospettiva materialista, gli autori raccomandarono l'uso del *diamat*, unica filosofia in grado di condurre a generalizzazioni scientifiche fondate a partire dalle osservazioni: «In effetti un'ampia generalizzazione delle osservazioni, compiute dall'astronomia e dalle scienze ad essa vicine, è possibile solo sulla base teorica del materialismo dialettico. Esattamente su questa strada procede la scienza astronomica sovietica nell'elaborazione delle sue ipotesi cosmogoniche, raggiungendo negli ultimi anni notevoli successi»¹⁵⁸⁸. A Roma si affrontarono la scuola cosmogonica sovietica, guidata da Ambartsumian, e quella di Cambridge. La prima aveva scoperto le associazioni stellari e proprietà connesse, come la loro relativa giovane età e il fatto che tendessero ad espandersi nello spazio, fatto che dimostrava detenere tali raggruppamenti un'energia totale positiva. Fesenkov aveva inoltre scoperto l'esistenza, nella Via Lattea, di gruppi di stelle nane con età di poche decine di milioni di anni formatesi dal *medium* interstellare. La cosmogonia sovietica si era dunque concentrata sull'analisi dell'evoluzione stellare e degli oggetti celesti instabili, caratterizzati da mutamenti rapidi, talvolta esplosivi, manifestazione della lotta dialettica fra gli opposti in essi esistenti. Stando a Kukarkin e Masevich, gli scienziati sovietici avrebbero ottenuto ampio consenso a Roma. Diversamente sarebbe andata con la scuola di Cambridge, rappresentata da Hoyle, Lyttleton, Gold e Bondi. Essa imputava l'origine delle stelle ad un processo di accrescimento progressivo generato dall'attrazione di gas interstellari presenti nel *medium* spaziale. Un aumento della massa stellare sulla base di tale spiegazione non era però suffragato dalle osservazioni ed era teoricamente improbabile, poiché l'elevata luminosità del corpo in formazione sembrava destinata a respingere, piuttosto che ad attrarre, il gas circostante. Hoyle, Gold e Bondi si erano anche “distinti” per la proposta della creazione continua di materia dal nulla, ipotesi per i Sovietici tanto assurda da non meritare disamina:

(...) l'autorità della scienza cosmogonica sovietica è cresciuta considerevolmente e si è rafforzata a seguito degli interventi degli scienziati sovietici al Congresso (...) Questo ci impone l'obbligo di continuare con ancora maggior tenacia il lavoro di generalizzazione dei nuovi fatti ai quali pervengono le molte ricerche astronomiche, e di smascherare le opinioni reazionarie e idealiste avanzate nel campo della cosmogonia. Non può essere messo in dubbio che gli astronomi sovietici, assieme agli astronomi dei paesi del blocco democratico e antimperialista, continueranno a combattere in favore di teorie progressiste nell'ambito della disciplina cosmogonica¹⁵⁸⁹.

Nei mesi a venire, filosofi marxisti come Maximov non rinunciarono a porsi interrogativi sui problemi della fisica coeva, facendo in modo, ad esempio, che nel 1952 l'Istituto di Filosofia dell'Accademia delle Scienze pubblicasse una raccolta sul tema¹⁵⁹⁰. La raccolta accusò gli scienziati sovietici di servilismo nei confronti della scienza straniera e di accettare acriticamente testi da essa prodotti. Sergei Vavilov lamentò l'assenza di opere scritte da fisici per fisici sugli aspetti filosofici della fisica. Mikhail I. Omelianovsky (1904-1979) si soffermò sul comportamento dialettico della materia, palese nel dualismo fra onda e particella, e criticò la Scuola di Copenhagen per la sua ‘fisica borghese’¹⁵⁹¹.

Se la cosmologia lemaîtreiana e quella di Friedmann suscitavano almeno un dibattito, per quanto in senso critico, in Unione Sovietica lo Stato Stazionario veniva generalmente liquidato senza calcoli né grandi discussioni filosofiche, ma ricordandone semplicemente la contraddizione con il principio di conservazione dell'energia. Durante l'ultimo periodo di Stalin, Fok espresse un parere molto positivo su Friedmann, definendolo grande scienziato¹⁵⁹². Un precedente si era già verificato nel 1947, quando Gurevich aveva affermato essere la cosmologia di Friedmann si

¹⁵⁸⁸ *Ibidem*, p. 229.

¹⁵⁸⁹ *Ibidem*, p. 230.

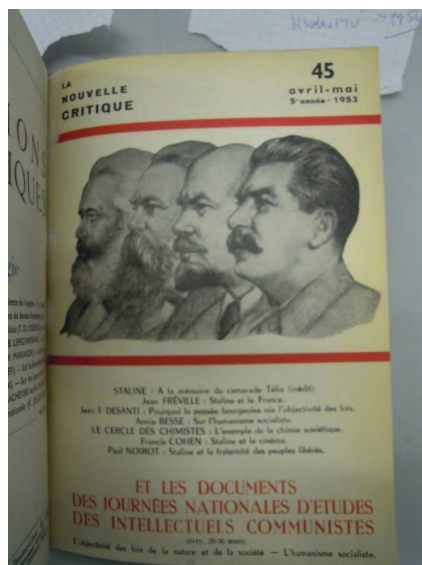
¹⁵⁹⁰ Alexander A. Maximov *et alii*, *Filosofskie voprosy sovremennoi fiziki (Sulle questioni filosofiche della fisica)*, Moskva, Akademii Nauk SSSR, 1952.

¹⁵⁹¹ Cfr. Mikhail I. Omelianovsky, *Il materialismo dialettico e il principio di complementarità di Bohr*, «La nuova critica. Studi e rivista di filosofia delle scienze», *La fisica sovietica*, Firenze, Vallecchi Editore, 1955, pp. 5-34.

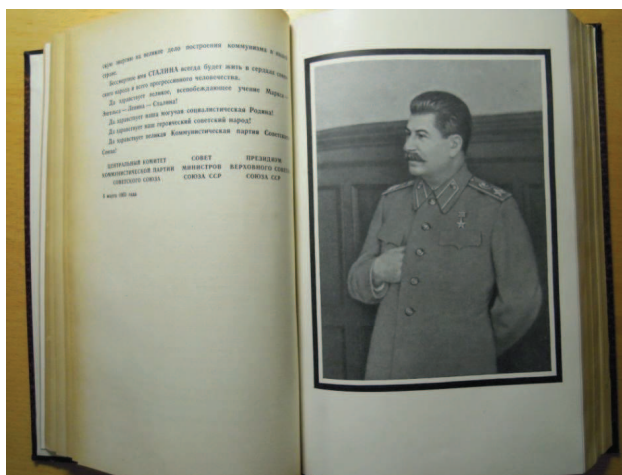
¹⁵⁹² Vladimir A. Fok, *Le système de Ptolémée et le système de Copernic a la lumière de la théorie générale de la relativité*, «Questions scientifiques», *Physique*, 1952, pp. 147-154. Cfr. p. 151.

un'estrapolazione matematica infondata sul Mondo nel suo complesso, ma una ricerca comunque feconda e degna di nota¹⁵⁹³.

Dopo aver pubblicato un opuscolo sull'economia socialista¹⁵⁹⁴, cominciò la campagna di repressione contro i medici coinvolti in un presunto complotto ai danni dei *leaders* del Cremlino e in un momento in cui stava probabilmente programmando l'inizio di una nuova stagione di purghe, Stalin morì. Era il 5 marzo 1953. Il decesso fu ufficialmente attribuito ad un ictus. I soccorsi erano giunti al dittatore moribondo – comprensibilmente – troppo tardi. I comunisti di tutto il pianeta, che di Stalin conoscevano solo il mito pubblico ma spesso non la tirannia, piansero per lui. L'Unione Sovietica si stava preparando ad una nuova epoca. Il mito di Stalin sarebbe crollato entro poco.



La «Nouvelle Critique» dell'aprile-maggio 1953 pone Stalin tra i padri del marxismo (nell'immagine assieme a Marx, Engels e Lenin).



Ritratto di Stalin nell'addio dedicatogli dall'«Astronomicheskii Zhurnal».

¹⁵⁹³ Cfr. Siegfried Müller-Markus, *Einstein und die Sowjetphilosophie. Krisis einer Lehre. Zweiter Band: Die allgemeine Relativitätstheorie*, Dordrecht-Holland, D. Reidel Publishing Company, 1966, p. 356.

¹⁵⁹⁴ Stalin, *Ökonomische Probleme des Sozialismus in der UdSSR*, Berlin, Dietz Verlag, 1952.

5. La svolta scientifica nell'era Chruščëv (1953-1964)

5.1 Un nuovo inizio?

Stalin venne sepolto nella Piazza Rossa il 9 marzo 1953. La lotta per la successione era aperta. Nonostante un'improvvisa apertura liberale, Berija faceva paura. Il capo della polizia politica aveva dimostrato la sua spietatezza anche nei confronti del dittatore, al quale doveva tutto, durante l'agonia finale di quest'ultimo, sbeffeggiandolo e sputandogli addosso. Dopo il brevissimo periodo di Malenkov, a settembre fu Chruščëv, il "buffone" personale di Stalin, a diventare il nuovo Segretario del Partito. Primo Ministro divenne Nikolai A. Bulganin (1895-1975), carica assunta dallo stesso Chruščëv nel 1958. Berija venne progressivamente isolato e allontanato dai centri di potere, fino al suo arresto e alla sua condanna a morte, sulle modalità della quale permangono tuttora dubbi. Il nuovo Segretario balzò agli onori della cronaca mondiale per la denuncia dei crimini staliniani effettuata nella notte tra 24 e 25 febbraio 1956, in occasione del XX Congresso del Partito (Mosca, 14-25 febbraio 1956), con il quale cominciò la demolizione del mito di Stalin. Sintomi dell'inizio di una nuova era si erano tuttavia avuti già due settimane dopo la scomparsa del dittatore, quando venne annunciata una parziale amnistia a favore dei detenuti nei *gulag*, dai quali vennero rilasciate 1.200.000 persone. La campagna contro i presunti medici complottisti venne bloccata immediatamente dopo la morte di Stalin, con la completa riabilitazione di coloro che erano stati arrestati nel 1952-1953 ed erano riusciti a sopravvivere. La polizia politica venne riorganizzata: i tribunali speciali furono soppressi e il 20% del personale venne sostituito. L'NKVD, ora KGB, venne affidato ad Ivan A. Serov (1905-1990), che aveva contribuito alla caduta di Berija. Negli anni successivi, altre centinaia di migliaia di detenuti dei campi di lavoro vennero liberate. All'inizio degli anni Sessanta, il totale dei prigionieri dei *gulag* ammontava a meno di un milione. Il 14 maggio 1955, a Varsavia fu firmato l'omonimo Patto, attivo fino al 1991. Nel 1956 venne abolito il *Kominform*. Dopo un breve riavvicinamento tra i due blocchi mondiali seguito al vertice di Ginevra dell'estate del 1955, l'opposizione tra Est e Ovest riprese vigore. Il 23 ottobre 1956, ribelli ungheresi insorsero contro il governo di Mátyás Rákosi (M. Rosenfeld, 1892-1971), massacrando filosovietici e membri della polizia politica. L'esito della rivolta fu la proclamazione di un governo guidato da Imre Nagy (1896-1958), favorevole ad un'apertura dell'Ungheria all'Occidente e al ritiro della nazione dal Patto di Varsavia. L'Armata Rossa entrò a Budapest il 4 novembre 1956, soffocando la rivolta nel sangue entro pochi giorni: più di 2.600 ungheresi e 700 soldati sovietici persero la vita negli scontri. Il nuovo governo venne affidato a János Kádár (J. J. Czermanik, 1912-1989) e Nagy venne giustiziato nel corso del 1958. Nel 1961, Chruščëv fornì ulteriori dettagli sui crimini staliniani. Come conseguenza, la salma di Stalin venne rimossa dalla Piazza Rossa e furono rinominate le città dedicate al dittatore. Dopo essersi sbarazzato della vecchia guardia staliniana, che tentò di riprendere il potere nel 1957, Chruščëv si arrese agli Stati Uniti in occasione della Crisi dei missili di Cuba (15-28 ottobre 1962) e dovette affrontare la rottura con alcuni ex-alleati. Egli venne deposto da ogni carica il 14 ottobre 1964.

Notevoli i risultati ottenuti dagli scienziati sovietici in epoca chruščëviana. Il 4 ottobre 1957, *Sputnik* fu il primo satellite artificiale ad orbitare nello spazio. Il 3 novembre toccò a *Sputnik 2*, con a bordo la cagnetta Kudrjavka (Laika). *Lunik 3*, lanciato nel 1959, osservò il volto nascosto della Luna. Il 12 aprile 1961, il ventisettenne Yuri A. Gagarin (1934-1968) fu il primo uomo ad orbitare attorno alla Terra. Il 6 agosto toccò a German S. Titov (1935-2000). Il 16 giugno 1963 fu la volta della prima donna, Valentina V. Tereshkova (1937-). Nel marzo del 1965, Aleksei A. Leonov (1934-) passeggiò per primo nello spazio siderale. Nonostante i successi sovietici, furono gli Stati Uniti a vincere la Corsa allo spazio, inviando il primo uomo sulla Luna il 20 luglio 1969.

5.2 La rivoluzione della filosofia sovietica

La morte di Stalin non pose fine alla convinzione che il materialismo dialettico costituisse l'unica filosofia atta ad ottenere una cognizione scientifica dell'Universo. I classici del marxismo continuarono a fungere da pilastro per l'interpretazione filosofica dei dati raccolti dalle scienze. La partizione tra 'scienza proletaria' e 'scienza borghese' permase attiva fino al crollo dell'Unione Sovietica, alla stregua della sorveglianza ideologica nei confronti di termini come 'creazione'. Con la fine del culto di Stalin, tuttavia, la comunità scientifica sovietica sperimentò sempre più l'esigenza di sbarazzarsi del rigido dogmatismo marxista dei decenni precedenti. Gradualmente, gli scienziati comunisti si resero conto che, se interpretate nella giusta ottica, alcune proposte scientifiche 'occidentali' non rappresentavano un pericolo per il marxismo, né erano necessariamente in contraddizione con il *diamat*. Dal 1955-1956, filosofi, scienziati e intellettuali si attivarono per individuare la strategia più adatta ad un nuovo confronto con l'Occidente. Com'era inevitabile, si creò un'opposizione tra un'ala più conservatrice e una più innovativa, formata soprattutto da giovani scienziati di talento emersi nel corso della destalinizzazione. Rispetto al passato, conservatori e innovatori sapevano di poter ora discutere senza temere intromissioni politiche violente come al tempo delle Grandi Purghe. Pressoché unanime fu la volontà di emarginare gli ideologi ultraconservatori ritenuti responsabili della stagnazione di scienze e filosofia in era staliniana.



Nikita Chruščëv.

Fonte: <http://bibliostoria.files.wordpress.com/2010/05/kruscev64.jpg>

I primi segni di ribellione ai custodi del dogmatismo marxista si manifestarono nel marzo del 1954. Dal 17 al 19 di quel mese, ebbero luogo a Kiev, alla presenza di ufficiali del Partito, discussioni varie sul rapporto tra fisica e filosofia¹⁵⁹⁵. Le due formulazioni della relatività, ristretta e generale, ricevettero ampio consenso, mentre L'vov e Maximov vennero etichettati come incompetenti in materia scientifica¹⁵⁹⁶. Mikulak riporta però come gli atti di Kiev siano stati pubblicati con ritardo incomprensibile soltanto nel 1956 e in sole 3.000 copie¹⁵⁹⁷. Dal 24 al 26 maggio 1954, l'Accademia delle Scienze organizzò a Pulkovo e a Leningrado conferenze internazionali su questioni di astronomia tecnica: per l'occasione giunsero in URSS scienziati italiani, francesi, tedeschi orientali, inglesi, svedesi, belgi, norvegesi, cecoslovacchi, polacchi, olandesi, messicani, cinesi, coreani,

¹⁵⁹⁵ Haley, *The confrontation of dialectical materialism with modern cosmological theories in Soviet Russia*, pp. 174-175.

¹⁵⁹⁶ *Ibidem*, p. 118.

¹⁵⁹⁷ Cfr. Maxim W. Mikulak, *Relativity theory and Soviet communist philosophy (1922-1960)*, Ph. D. Thesis, Columbia University, 1965, p. 112.

statunitensi e canadesi¹⁵⁹⁸. Nel settembre del 1955, l'osservatorio della Crimea ospitò, sempre su iniziativa dell'Accademia delle Scienze, una conferenza sulle problematiche astrofisiche più urgenti. Anche in quell'occasione giunsero in Unione Sovietica numerosi scienziati stranieri. Proprio all'inizio del 1955, «Voprosy Filosofii» aveva denunciato le difficoltà create alla ricerca scientifica da personaggi come Maximov¹⁵⁹⁹, di lì a poco costretto a ritirarsi definitivamente dal dibattito pubblico. «L'enorme maggioranza dei partecipanti alla discussione [protrattasi nella rivista] valuta la teoria della relatività come una delle maggiori conquiste della fisica»¹⁶⁰⁰, annunciava l'editoriale di «Voprosy Filosofii». I fisici sovietici davano ormai per assodato che la relatività:

- rappresentasse la teoria moderna ed irrinunciabile del tempo e dello spazio;
- costituisse uno dei fondamenti della fisica delle particelle elementari;
- riconoscesse l'interdipendenza tra tempo e spazio;
- si fondasse su postulati e su un apparato matematico corretti;
- implicasse predizioni passibili di verifica empirica.

Inaccettabile la posizione di Maximov, che ammetteva la correttezza dell'apparato matematico della relatività ma ne rifiutava le conseguenze fisiche:

La contestazione (...) di A. A. Maximov ha dimostrato il suo approccio dilettantesco alla soluzione delle più importanti questioni della collaborazione tra filosofia e scienze naturali, ed è apparsa, nella sua sostanza, come una sostituzione del materialismo dialettico con il soggettivismo. Simile approccio non poteva condurre A. A. Maximov che a vedute difettose e nichiliste su una delle più importanti teorie della fisica contemporanea¹⁶⁰¹.

L'editoriale pose in evidenza la necessità di giudicare la valenza fisica della teoria della relatività, evitando di formulare giudizi prendendo le mosse dalle conclusioni 'idealiste' tipiche di alcuni autori. Fatto significativo, la rivista esortò non solamente gli scienziati sovietici a protrarre il dibattito, ma anche i fisici stranieri, circostanza che avrebbe potuto giovare al progresso della scienza e del *diamat*. Facendo autocritica, «Voprosy Filosofii» dichiarò l'insufficienza delle ricerche sovietiche sulla relatività, affermando però che la soluzione delle problematiche scientifiche non poteva essere affidata a decreti amministrativi o a decisioni politiche:

Occorre sottolineare che la soluzione degli importanti problemi della scienza non può conseguirsi tramite atti amministrativi, la rozza imposizione di punti di vista "autorevoli" a coloro che la pensano diversamente, o tramite il divieto del libero scambio di pareri. La via del progresso del pensiero scientifico è la via della discussione e dei confronti, nel corso dei quali vengono rivedute concezioni invecchiate, sorgono nuove idee e vengono elaborate nuove teorie¹⁶⁰².

Alla morte di Einstein, avvenuta il 18 aprile 1955, la stampa comunista partecipò al cordoglio internazionale per la morte del padre della relatività¹⁶⁰³. Verso la fine del 1955, l'Accademia delle Scienze organizzò una conferenza dedicata al cinquantesimo anniversario della relatività speciale. «La Nouvelle Critique» rese omaggio al genio di Einstein e si rammaricò per coloro che sfruttavano la sua fisica per sostenere 'dottrine creazioniste': «Plusieurs savants, arrêtant la science aux limites actuelles de la connaissance, et directement inspirés par des arrière-pensées créationnistes, ont construit sur la base d'un des modèles d'Einstein la théorie de l'univers en expansion. Einstein n'a jamais été aussi affirmatif, bien qu'il ne soit pas guidé par le matérialisme dialectique, pour lequel il

¹⁵⁹⁸ Cfr. C. Hoffmeister, *Wiedereröffnung der Sternwarte Pulkowo und Internationaler Kongress in Leningrad*, «Die Sterne», xxx (1954), 11-12, pp. 221-224.

¹⁵⁹⁹ *K itogam diskussii po teorii otноситel'nosti (Sui risultati della discussione sulla teoria della relatività)*, «Voprosy Filosofii», 1 (1955), pp. 134-138. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi.

¹⁶⁰⁰ *Ibidem*, p. 135.

¹⁶⁰¹ *Ibidem*, p. 136.

¹⁶⁰² *Ibidem*, p. 138. Virgolette nell'originale.

¹⁶⁰³ Cfr., ad esempio, Lucio L. Radice, *Come Einstein vedeva il mondo*, «l'Unità», 19 aprile 1955, p. 3.

ne fait pas de doute que l'espace et le temps sont infinis»¹⁶⁰⁴. Nel 1954-1955, «Pravda» e «Kommunist» fecero a più riprese presente che il Comitato Centrale del Partito aveva deciso di condannare il rigido dogmatismo presente in alcuni settori della scienza: fossilizzarsi su citazioni tratte dai classici non era più cosa gradita né ritenuta utile al progresso scientifico. Nel 1955, «l'Unità» provò pure a confrontarsi scientificamente – non più ideologicamente – con la teoria dell'Universo in espansione¹⁶⁰⁵.

Un fattore di continuità con il passato fu il mantenimento dell'opposizione degli scienziati comunisti alla religione. Anche dopo Stalin società ed organizzazioni per la propaganda antireligiosa erano ampiamente diffuse e l'ateismo costituiva ancora parte integrante dei programmi di insegnamento scolastico. L'11 novembre 1954, la «Pravda» pubblicò una risoluzione del Comitato Centrale del Partito relativa agli errori commessi in passato nella lotta alla religione¹⁶⁰⁶. Il documento stabilisce che la denigrazione dei sentimenti dei fedeli è poco utile alla causa atea, tenendo conto del fatto che anche numerosi appartenenti al Partito soffrirebbero tuttora di superstizione religiosa. Provvedimenti amministrativi contro chiese e religioni sono ufficialmente messi al bando. Da questo momento – decise il Partito – la propaganda antireligiosa dovrà fondarsi unicamente sulla scientificità dell'ateismo. Il compromesso con la religione sarebbe possibile perché in Unione Sovietica la fede non occupa quella posizione di sfruttamento e dominio tipica dei Paesi capitalisti o della Russia zarista. Scienziati e filosofi atei dovranno quindi collaborare per convincere il popolo che scienza e fede non possono coesistere, dato che la prima smentisce la seconda. Il Comitato Centrale, concluse il documento, desidera che le scienze chiariscano in modo esauriente i fenomeni naturali e sociali. Tra le questioni da spiegare scientificamente rientra anche la costituzione dell'Universo: «Das ZK erinnert daran, daß der wissenschaftlich-atheistischen Propaganda eine gemeinverständliche Erklärung der wichtigsten Erscheinungen im Leben der Natur und der Gesellschaft zugrunde liegen soll; hierzu gehören die Fragen wie der Aufbau des Weltalls (...)»¹⁶⁰⁷. Tra gli astronomi sovietici v'era chi era predisposto a recepire le direttive del Comitato Centrale più prontamente che altri. Un conservatore come Eigenson, ad esempio, rimase convinto fino alla morte che il rifiuto dell'infinita cosmica conducesse inevitabilmente al fideismo: «Die marxistisch-leninistische Lehre von der Unendlichkeit des Weltalls ist das grundlegende Ausgangsaxiom der sowjetischen Kosmologie (...) Die Verneinung oder das Verlassen dieser These (...) führt unausweichlich zum Idealismus und Fideismus, d. h. im Kern zur Negation der Kosmologie und hat folglich mit Wissenschaft nichts gemein»¹⁶⁰⁸.

Il XX Congresso del Partito segnò ufficialmente l'inizio della destalinizzazione. All'evento prese la parola anche Lysenko, che riscosse un certo successo. Nella denuncia del culto della personalità, Chruščëv affermò che Stalin aveva tradito la dottrina marxista-leninista, la quale non proibiva di porre in risalto l'opera di grandi guide del popolo, ma che concepiva il popolo stesso come protagonista e il Partito come organismo vivente. Stalin fu invece un capo rozzo, spietato e capriccioso, contro i cui difetti già Lenin aveva messo in guardia nei primi anni Venti. Il dittatore ignorò le osservazioni di Lenin, trasformandosi presto in un despota assoluto pronto a mandare a morte chiunque ne contraddicesse la volontà, compresi individui onesti e devoti al comunismo.

¹⁶⁰⁴ Henri Remortier, *La pensée et l'action chez Albert Einstein*, «La Nouvelle Critique», 60 (1955), pp. 48-58. *Ibidem*, p. 54.

¹⁶⁰⁵ Cfr. Francesco Albergamo, *L'Universo in espansione*, «l'Unità», 27 ottobre 1955, p. 3.

¹⁶⁰⁶ Nikita S. Chruščëv, *Beschluß des ZK der KPdSU über Fehler in der Durchführung der wissenschaftlich-atheistischen Propaganda unter der Bevölkerung*, in *Zu einigen Fragen des dialektischen und historischen Materialismus. Eine Zusammenstellung wichtiger Artikel über dialektischen und historischen Materialismus aus der Zeitschrift „Die Presse der Sowjetunion“*, Berlin, Die Presse der Sowjetunion, 1956, pp. 266-270.

¹⁶⁰⁷ *Ibidem*, p. 269.

¹⁶⁰⁸ Eigenson citato in Wetter, *Der dialektische Materialismus*, p. 504.

Chruščëv sostenne fosse stato Stalin in persona a coniare l'espressione 'nemico del popolo', sì da poter usufruire di un'etichetta comoda per annientare i suoi avversari:

Stalin aveva rinunciato al metodo leninista della persuasione e dell'educazione; aveva abbandonato il metodo della lotta ideologica sostituendolo con quello della violenza amministrativa, delle repressioni in massa e del terrore (...) Il comportamento arbitrario di un solo individuo incoraggiò e permise gli arbitri degli altri. Arresti e deportazioni in massa di parecchie migliaia di persone, esecuzioni senza processo e senza la normale istruzione, crearono condizioni di insicurezza, di paura e financo di disperazione¹⁶⁰⁹.

Le confessioni dei 'sabotatori' negli anni delle purghe erano state fabbricate *ad hoc* ed estorte con la tortura. Dei 139 membri e sostituti del Comitato Centrale eletti al XVII Congresso, 98 vennero fucilati negli anni successivi; dei 1966 delegati presenti al XVII Congresso, 1108 furono in seguito accusati di 'attività controrivoluzionaria'. L'omicidio di Kirov, che diede inizio ad una campagna di violenta repressione, rimaneva oscuro quanto a vero mandante e movente. Chruščëv delineò la figura di Stalin come quella di un paranoico ossessionato dalla caccia ai 'nemici': esemplare, in tal senso, la caccia ai presunti medici complottisti. Secondo il Segretario, il mito di Stalin doveva essere smontato anche sul piano militare: lungi dall'essere quel grande stratega che i film di propaganda mostravano, il dittatore georgiano era militarmente incapace e incompetente. Oltre ad aver decimato i vertici dell'Armata Rossa, egli ignorò volutamente tutti i segnali di possibili attacchi nazisti dal fronte occidentale. Stalin preparava i suoi piani militari contemplando un mappamondo – neanche una cartina – e ordinava ai soldati la resistenza ad oltranza, comando che costò spesso l'accerchiamento nemico di unità sovietiche composte da centinaia di migliaia di soldati. Terminata la guerra, Stalin degradò i generali che avevano condotto l'URSS al trionfo per prendersi il merito della vittoria. L'*ex-leader* condannava e promuoveva chiunque volesse: solo per questa ragione un individuo come Berija, un vero 'nemico del popolo', poté assumere posizioni di potere elevate. Stalin non era affatto modesto, come faceva scrivere ai suoi biografi, ma incitava il culto della sua stessa persona, facendola paragonare a quella di Lenin. Egli non era nemmeno un filosofo, uno scienziato o un intellettuale particolarmente dotato: l'opera del 1938 sulla storia del Partito Comunista non venne redatta da lui, ma da una commissione appositamente incaricata. Nel 1939, il dittatore istituì i 'premi Stalin': neppure gli zar avevano mai avuto il coraggio di istituire premi recanti il loro stesso nome. La via per uscire dallo stalinismo prevedeva anzitutto il liberarsi definitivamente dal culto della persona nella cultura, nella filosofia e nella scienza:

Primo: condannare ed estirpare, alla maniera bolscevica, il culto della personalità (...) Dovremo anche far ritorno, nella pratica effettiva, in tutto il nostro lavoro ideologico, ai principi più importanti della scienza marxista-leninista relativi al popolo, come creatore della storia e di tutto il progresso materiale e spirituale dell'umanità, alla funzione decisiva del partito marxista nella lotta rivoluzionaria per la trasformazione della società, e alla vittoria del comunismo (...) saremo obbligati ad esaminare in modo critico, da un punto di vista marxista-leninista, le idee sbagliate largamente diffuse sul culto della personalità nel campo della storia, della filosofia, dell'economia e delle altre scienze (...)¹⁶¹⁰.

Nonostante la denuncia dei crimini staliniani fosse stata presentata a porte chiuse, il rapporto segreto di Chruščëv trapelò presto a livello internazionale. «Voprosy filosofii» non rimase in silenzio: nel secondo numero del 1956, la redazione della rivista fornì il proprio contributo alla rifondazione della filosofia sovietica secondo i veri principi del marxismo¹⁶¹¹. Grazie al socialismo, affermò il comitato editoriale, erano state aperte illimitate possibilità di sviluppo alla crescita materiale e spirituale delle masse. Diventava a questo punto auspicabile un nuovo impulso alla cultura e alla scienza. Il Partito aveva avviato un esame di coscienza necessario a ripristinare gli autentici principi leniniani nella sua conduzione politica e nei suoi rapporti con il popolo. Fermo restando che si dovevano conservare l'opposizione al capitalismo, la lotta di classe e il contributo

¹⁶⁰⁹ Tasca, *Autopsia dello Stalinismo*, pp. 101-102.

¹⁶¹⁰ *Ibidem*, p. 242.

¹⁶¹¹ Cfr. *Der XX. Parteitag der KPdSU und die Fragen der ideologischen Arbeit*, Berlin, Dietz Verlag, 1956.

all'edificazione della società comunista, bisognava eliminare il vecchio dogmatismo fondato sull'erudizione e sulla ripetizione mnemonico-letterale di citazioni tratte dai classici, atteggiamento estraneo allo spirito creativo del marxismo-leninismo: «Dem Marxismus ist die Beschränkung der Propaganda auf die passive Erläuterung dieser oder jene Leitsätze zutiefst fremd»¹⁶¹². Per affrontare le questioni più urgenti e moderne della scienza e della società occorre accantonare le teorie antiquate: «An die Adresse der Vertreter [der] Wissenschaften wurden auf dem Parteitag harte und bittere Worte über Buchstabengelehrsamkeit und Dogmatismus gerichtet, die die Hauptursache für die Schwäche, das Zurückbleiben und die Loslösung der genannten Zweige der Gesellschaftswissenschaften von der Praxis sind»¹⁶¹³. Così parlando, l'editoriale lasciò intendere come fosse giunto il momento di escludere dal novero dei classici del marxismo il testo di Stalin sul materialismo dialettico e storico. I filosofi sovietici avrebbero dovuto fare autocritica, ammettendo le proprie lacune, a cominciare dal debole legame della teoria con la prassi, con la vita, con i problemi connessi all'edificazione comunista. Un settore particolarmente rilevante per i filosofi, nel quale la possibilità e i frutti della generalizzazione filosofica *diamatista* dei risultati si rendeva evidente, era quello delle scienze naturali. Tali scienze, infatti, mettevano a disposizione una grande quantità di materiale utile all'indagine creativa sulla materia, sul tempo, sullo spazio, sul nesso causale, sulle leggi naturali, sull'evoluzione. L'approccio filosofico alla scienza andava migliorato e liberato dalle lacune:

Die Philosophen studieren jedoch diese Wissensgebiete schlecht, obwohl gerade das Studium dieser Probleme von entscheidender Bedeutung für die schöpferische Entwicklung des dialektischen Materialismus ist. Davon zeugt zum Beispiel die in unserer Zeitschrift geführte Diskussion über die Relativitätstheorie, an der sich die Philosophen sehr schwach beteiligten (...) Die philosophischen Institutionen und vor allem das Institut für Philosophie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR müssen sich ernsthaft Gedanken über die Maßnahmen und Wege zur Überwindung dieser Mangel. Es versteht sich von selbst, daß dabei von keiner Kampagne die Rede sein kann, sondern von der Änderung des gesamten Arbeitsstils, von der Herstellung der tagtäglichen Verbindung mit dem Leben, um die gesamte wissenschaftliche Arbeit mit den Aufgaben und Problemen des kommunistischen Aufbaus organisch verbinden zu können¹⁶¹⁴.

Nel contempo, ciò che di vero era presente nelle ricerche dei 'filosofi borghesi' e che poteva accordarsi con il materialismo non doveva essere ruscato aprioristicamente:

Die sowjetischen Philosophen haben die Pflicht, in diesem Kampf in der ersten Reihe zu stehen, ihn mit Sachkenntnis zu führen, den Feinden der Wissenschaft und der materialistischen Weltanschauung auf Leninsche Weise empfindliche Schläge zu versetzen, ohne dabei allerdings die schwankenden Elemente unter den bürgerlichen Philosophen und Wissenschaftlern, die durch überzeugende Kritik auf den richtigen Weg gebracht werden können, mit den Erzreaktionären gleichzusetzen¹⁶¹⁵.

¹⁶¹² *Ibidem*, p. 24.

¹⁶¹³ *Ibidem*, p. 25.

¹⁶¹⁴ *Ibidem*, p. 30.

¹⁶¹⁵ *Ibidem*, pp. 32-33.



Chruščëv parla al XX Congresso del PCUS.

<http://www.indire.it/immagini/immag/nalitylu/krush01.jpg>

La macchina orwelliana della cancellazione del passato raggiunse anche Stalin, l'uomo che un tempo deteneva il potere assoluto in URSS: il suo volto scomparve dalle riviste filosofiche e scientifiche marxiste. Le sue opere letterarie non vennero più richiamate. I film su Lenin e sulla Rivoluzione d'Ottobre furono rielaborati in modo da occultare il volto di Stalin o cancellare le scene che lo vedevano protagonista. I film interamente dedicati al culto della sua persona vennero invece direttamente messi al bando. Nel 1957, la fazione di Chruščëv vinse definitivamente contro conservatori come Molotov e Malenkov. Questi ultimi dovettero uscire definitivamente dalla vita politica: sotto Stalin, il loro destino sarebbe stato totalmente diverso.



Lenin v oktyabre nella versione del 1937: Stalin è alle spalle di Lenin.



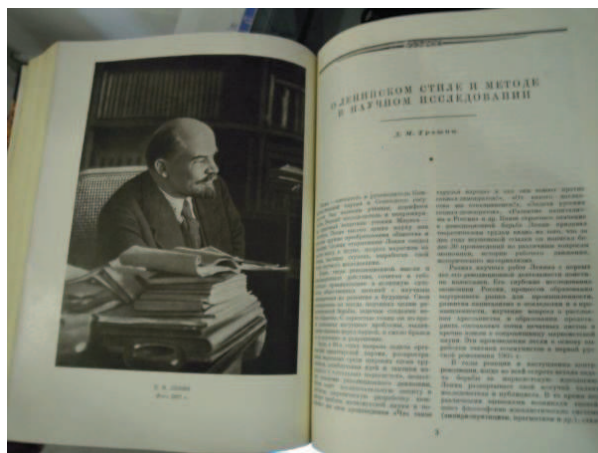
La stessa scena nella versione antistaliniana del 1956: Stalin è ora coperto. La sua invisibilità cinematografica rispecchia la vera invisibilità del dittatore nel corso della Rivoluzione d'Ottobre.



Un altro esempio da *Lenin v oktyabre*, nella versione del 1937: Stalin è alle spalle di Lenin.



Stessa scena nella versione del 1956: non si vede più Stalin.



«Priroda», 4 (1956). Fotoritratto del solo Lenin: quello di Stalin non lo accompagna più.

5.3 La svolta cosmologica

Anche gli astronomi sovietici poterono usufruire delle nuove possibilità concesse dalla destalinizzazione. Sempre fedeli al *diamat*, essi avevano adesso l'occasione di confrontarsi meno dogmaticamente con la 'cosmologia occidentale'. Inevitabile fu in astronomia, come altrove, la partizione in una scuola conservatrice e in una più votata alla modernizzazione. Evidenti tracce di conservatorismo nella difesa dell'Universo eterno ed infinito, non omogeneo e non isotropo, continuarono a palesarsi nell'«Astronomicheskii Zhurnal»¹⁶¹⁶ e in riviste come «Nauka i Zhizn» («Scienza e vita»), dove ancora nel 1956 il modello di un Cosmo spazialmente finito venne affiancato alla religione: «Wenn nämlich die Materie, die Natur, Grenzen hat, so ergibt sich die Frage: Was liegt hinter diesen Grenzen? Der Wohnsitz der Götter, die die Welt geschaffen haben und die sie regieren (...) Die moderne Wissenschaft bestätigt immer wieder, daß die Materialisten der Vergangenheit vollkommen recht hatten; denn sie beweist, daß das Weltall keine räumlichen Grenzen und auch keine Form und keinen Mittelpunkt hat»¹⁶¹⁷. E dove, come in precedenza, si interpretava il *redshift* quale fenomeno locale: «In den einen Regionen des Weltalls können sich die Milchstraßen voneinander entfernen und in den anderen wieder einander nähern. Die Milchstraßen, die sich gegenwärtig voneinander entfernen, konnten sich früher einander genähert haben. Es besteht damit keine Gründe, den Beginn der Welt aus der „Rotverschiebung“ abzuleiten»¹⁶¹⁸. La fazione cosmologica conservatrice poteva sfruttare a proprio vantaggio il fatto che la relatività generale non avesse mai smentito l'infinitezza dello spazio. Essa insisteva inoltre sul punto – meno convincente – per il quale fossero le osservazioni a dimostrare l'eternità e l'infinitezza dell'Universo:

Die fortschrittliche Wissenschaft zeigt die Unhaltbarkeit aller Versuche, irgendwelche Grenzen des Weltalls finden zu wollen. Die materielle Welt ist unbegrenzt; in den kosmischen Räumen und in den Tiefen der Materie gibt es nichts außer Materie, die sich nach ihren eigenen Gesetzen bewegt (...) Das Weltall hatte niemals einen zeitlichen „Anfang“ und wird auch kein zeitliches „Ende“ haben: Es existiert ewig. Es hat daher auch keinen himmlischen „Schöpfer“ der Welt gegeben. Die Erscheinungen der Materie sind unendlich mannigfaltig, und jedes ihrer Teilchen ist unerschöpferlich kompliziert. Hieraus folgt, daß die Welt keine göttliche „Erstbeweger“ nötig hat. Die Wissenschaft vom Weltall bestätigt die Richtigkeit des Materialismus und des Atheismus¹⁶¹⁹.

Nella seconda metà degli anni Cinquanta, qualcosa cominciò tuttavia a cambiare. Innanzitutto, i rapporti degli astronomi sovietici con i colleghi stranieri si intensificarono. Nell'agosto del 1956, una delegazione russa, composta tra gli altri da Severnyi e Shain, si recò a Stoccolma per un simposio internazionale sui fenomeni elettromagnetici in campo celeste¹⁶²⁰. All'inaugurazione dell'osservatorio di Biurakan (Armenia), tenutasi nel settembre dello stesso anno, presenziarono numerosi scienziati stranieri, al cospetto di rappresentanti del governo e del Partito Comunista Armeno. Il personale responsabile dell'osservatorio ricevette i complimenti del portavoce dell'*American Astronomical Society* e la notizia che gli Americani stavano attendendo con impazienza lo svolgimento del successivo incontro dell'Unione Astronomica Internazionale in suolo russo, previsto per l'estate del 1958¹⁶²¹. Nel 1957, l'*American Institute of Physics* e l'*American Astronomical Society*, coadiuvate da finanziamenti elargiti dalla *National Science Foundation*, cominciarono l'imponente opera di traduzione sistematica in inglese

¹⁶¹⁶ Grigory M. Ildis, *Théorie de relativité et l'infini de la structure de l'univers*, «AZ», xxx (1956), 4, p. 622.

¹⁶¹⁷ I. G. Ivanov, *Die Unendlichkeit und die Ewigkeit des Weltalls*, «PSU», 149 (1956), pp. 3367-3377. *Ibidem*, pp. 3367-3368.

¹⁶¹⁸ *Ibidem*, p. 3377. Virgolette nell'originale.

¹⁶¹⁹ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹⁶²⁰ A. Kipper, *A symposium on "Electromagnetic phenomena in cosmic physics" in Stockholm on August 27-31, 1956*, «SOV(A)», 1 (1957), 2, pp. 293-296.

¹⁶²¹ L. V. Mirzoian, *Open of the Biurakan astrophysical observatory of the Academy of Sciences of the Armenian SSR and the conference on nonstationary stars*, «SOV(A)», 1 (1957), 2, pp. 297-303.

dell'«Astronomicheskii Zhurnal» («Soviet Astronomy»). I contributi sovietici divennero così accessibili a tutti gli scienziati occidentali interessati e non più ai soli conoscitori del russo o per mezzo di brevi riassunti in lingua straniera presenti nella rivista medesima in calce ai diversi contributi. Il programma di traduzione aveva avuto inizio due anni prima, quando in Occidente cominciò ad apparire «Soviet Physics», traduzione dell'«*Uspekhi Fizicheskich Nauk*». Il primo volume della «Soviet Astronomy» informò il lettore occidentale dell'autocritica attuata dagli astronomi sovietici in occasione dell'assemblea della Commissione Cosmogonica del 30 dicembre 1956 tenutasi a Mosca¹⁶²². In quella sede, Ambartsumian, a capo della commissione, constatò l'arretratezza della cosmologia sovietica rispetto a quella straniera: «Cosmological problems are somewhat neglected in the USSR while a considerable number of papers on the subject are appearing abroad (...) theoretical papers are often unconnected with new observational data»¹⁶²³. L'analisi dell'«Astronomicheskii Zhurnal» dal 1924, anno della sua fondazione, al 1956, rivela in effetti la presenza di meno di dieci articoli dedicati a tematiche propriamente cosmologiche. Oltre a ciò, gli astronomi sovietici avevano fino a quel momento usato il termine 'cosmologia' con una certa prudenza, preferendovi 'cosmogonia'¹⁶²⁴. Ambartsumian dichiarò che teoria e pratica dovevano interagire maggiormente: l'astrofisica sovietica aveva ignorato troppo a lungo molteplici dati empirici. «It is necessary to stimulate more work in extragalactic astronomy and cosmology»¹⁶²⁵, ne concluse. Durante l'incontro della commissione prese la parola anche Zelmanov, che all'inizio del 1953 aveva trascorso alcuni mesi in carcere durante le purghe anti giudaiche dell'ultimo Stalin. Zelmanov criticò i modelli cosmologici omogenei e isotropi, implicanti difficoltà come quella della scala temporale e che non consentivano di affrontare adeguatamente determinate questioni astronomiche. La commissione concluse che la disamina delle proposte cosmologiche doveva condursi in futuro senza introdurre semplificazioni gratuite, ma anche senza dogmatismo: «In the exposition of a whole series of cosmological thesis, which have an ideological significance, it is important not to introduce simplifications and dogmatism»¹⁶²⁶. Non potevano più essere ignorati temi moderni come la nucleosintesi. Gli astronomi sovietici si sarebbero inoltre dovuti occupare maggiormente di radioastronomia, avrebbero dovuto intensificare l'uso delle argomentazioni scientifiche nella critica delle ipotesi cosmologiche e dotarsi di riviste specializzate. Occorreva tradurre più opere straniere ed era infine auspicata una più stretta collaborazione tra astronomi, fisici e filosofi.

Nel corso del 1956, l'URSS ospitò vari eventi astronomici internazionali: oltre a quello per l'inaugurazione dell'osservatorio di Biurakan, ve ne furono uno a Pulkovo e uno ad Abastuman (Georgia)¹⁶²⁷. Gli astronomi sovietici continuarono poi a recarsi all'estero, ad esempio in Belgio e in Svezia. Dal 22 agosto al 5 settembre 1957, una delegazione scientifica sovietica si recò in Colorado. Dal 5 al 7 giugno 1957, ebbe luogo la Sesta Conferenza Cosmogonica, dedicata all'astronomia extragalattica. L'evento fu importante almeno per due motivi. In primo luogo, Ambartsumian esortò a lasciar cadere definitivamente la ricerca di spiegazioni del *redshift*

¹⁶²² A. Masevich, *A meeting of the Commission for Cosmogony devoted to the future development of work on cosmology*, «SOV(A)», 1 (1957), 2, pp. 306-307.

¹⁶²³ *Ibidem*, p. 306.

¹⁶²⁴ Scrisse Eigenson nel 1955: «Von einem weiten Gesichtspunkt aus ist die Kosmologie ein Teil der Kosmogonie, welche (...) die Lehre von der unendlichen Entwicklung der unendlichen Welt ist. Die Kosmologie entwirft uns (...) nur ein ‚momentanes‘ Bild der Welt (...) Deshalb ist die Kosmologie nur eins der (allgemein gesprochen – unendlich zahlreichen) Einzelbilder eines unendlich langen kosmischen Kinofilms, das heißt der Kosmogonie im weiten Sinne des Wortes, die die nach ihrem Ausmaße unendliche Entwicklung des unendlichen Kosmos wiedergibt. Mit anderen Worten, die Kosmologie ist (...) ein Moment der Kosmogonie, weil die kosmogonische Unendlichkeit um eine Dimension höher ist als die kosmologische Unendlichkeit. Mit anderen Worten gibt es im weiten Sinne nur Kosmogonie, da es nach Marx nur Geschichte gibt, als einzige echte Wissenschaft». Eigenson citato in Winfried Petri, *Dialektische Kosmologie*, «Osteuropa Naturwissenschaft», 1 (1957), 1, pp. 8-18. *Ibidem*, pp. 10-11.

¹⁶²⁵ Masevich, *A meeting of the Commission for Cosmogony*, p. 306.

¹⁶²⁶ *Ibidem*.

¹⁶²⁷ Viktor S. Safronov, *Reporting and coordinating Plenum of the Astronomical Council of the USSR Academy of Sciences*, «SOV(A)», 1 (1957), 2, pp. 495-496.

alternative alla Doppler-Fizeau, raccogliendo un ampio consenso anche da parte di scienziati marxisti stranieri come Schatzman. In secondo luogo, il filosofo Kolman si rivolse all'assemblea affermando che il problema della finitezza o infinitezza cosmica non poteva essere risolto a mezzo della sola filosofia. Pur dicendosi propenso a preferire il modello di Universo infinito, Kolman sostenne fosse possibile che anche il modello di Cosmo finito fornisse una concezione corretta del Mondo: il *diamat* che Marx ed Engels avevano in mente si caratterizzava in fondo per la mentalità aperta e creativa, la quale non ignorava aprioristicamente determinate ipotesi scientifiche senza prima averle sottoposte al vaglio critico ed empirico. Erano gli scienziati a dover indicare il modello cosmologico più probabile, non i filosofi¹⁶²⁸.

Segno che i tempi stessero cambiando fu anche l'improvvisa "svolta" di scienziati-ideologi del passato come L'vov. Dopo la morte di Stalin, egli smise di pubblicare invettive contro la 'cosmologia borghese', dandosi invece alla scrittura di opere narrative, romanzi e tematiche varie¹⁶²⁹. Nel 1957, L'vov fu autore di una biografia su Einstein che ebbe tanto successo da richiedere, l'anno successivo, una seconda edizione con tiratura di 75.000 copie¹⁶³⁰. Uno dei suoi temi preferiti, dopo l'inizio della destalinizzazione, fu quello dell'energia e delle armi atomiche¹⁶³¹. Parallelamente alla "conversione" di L'vov, uno dei simboli del vecchio dogmatismo staliniano, Lysenko, cominciò a perdere la protezione del mondo politico e scientifico: il lysenkoismo figurava ora come il residuo di un'epoca del quale sarebbe stato bene – si pensava – liberarsi. Persino Andrei Zhdanov si era anni prima espresso contro il dogmatismo scientifico e a favore della forza creativa del *diamat*, solo che spesso non aveva compreso le sue stesse parole¹⁶³². Intanto, lo *Sputnik 1* entrò in orbita. I Sovietici pensarono di avere ora a disposizione un nuovo argomento contro la religione: i satelliti artificiali avevano invaso il cielo, luogo tradizionalmente riservato agli dèi. In un discorso pronunciato al Cremlino l'8 febbraio 1958, Chruščëv encomiò i progressi della scienza sovietica. Grazie al lancio degli *Sputnik*, il mondo aveva capito che quella dell'arretratezza tecnologica comunista era pura leggenda¹⁶³³. Chruščëv affermò che risultati di codesto calibro erano stati possibili solo grazie all'unità di tutti gli scienziati del Paese, direttamente coinvolti nella costruzione della società comunista: «Die ganze Front der Sowjetwissenschaft – die Physiker, Mathematiker, Mechaniker, Chemiker (...) und andere auf allen Gebieten unseres Lebens Schaffende – leisten ihren würdigen Beitrag zum großen Werk des kommunistischen Aufbaus»¹⁶³⁴.

Nell'aprile del 1958, gli scienziati comunisti misero ancora una volta piede in Occidente, presenziando con un loro *stand* ad un'esposizione internazionale di Bruxelles sulla strumentazione astronomica. Pochi mesi dopo fu la volta della più importante vittoria politica degli astronomi sovietici in era chruščëviana: la Decima Assemblea dell'Unione Astronomica Internazionale ebbe luogo a Mosca, dal 12 al 20 agosto¹⁶³⁵. Nella capitale giunsero più di 1.200 scienziati. La rappresentanza maggiore fu quella russa (411 delegati), seguita da quella statunitense (225), francese (103), tedesca occidentale (73), inglese (63). In numero minore presenziarono all'evento astronomi tedeschi orientali, sudafricani, argentini, australiani, belgi – escluso Lemaître – bulgari, canadesi, cileni, cinesi, danesi, egiziani, spagnoli, finlandesi, greci, ungheresi, indiani, irlandesi, israeliani, italiani, giapponesi, libanesi, messicani, mongoli, norvegesi, olandesi, polacchi,

¹⁶²⁸ Cfr. Haley, *The confrontation of dialectical materialism with modern cosmological theories in Soviet Russia*, p. 198.

¹⁶²⁹ Cfr. Vladimir E. L'vov *Molodaia Vselennaia (Giovane Universo)*, Leningrad, Lenizdat, 1969.

¹⁶³⁰ Vladimir E. L'vov, *Albert Einstein. Leben und Werk*, Leipzig-Jena, Urania-Verlag, 1957.

¹⁶³¹ Vladimir E. L'vov, *Fakten des Atomzeitalters*, Berlin, Verlag des Ministeriums für Nationale Verteidigung, 1958. Di questo tema, L'vov si era in realtà parzialmente già occupato anche in età staliniana. Cfr. Vladimir E. L'vov, *Atom und Frieden*, «N(WE)», VI (1951), 11, pp. 65-82.

¹⁶³² Cfr. Jacques Leclerc, *Quelques réflexions sur le materialisme dialectique et les sciences de la nature*, «La nouvelle critique», X (1958), 3, pp. 106-120.

¹⁶³³ Cfr. Nikita S. Chruščëv, *Reden zur Kulturpolitik 1956-1963*, Berlin, Dietz Verlag, 1964, p. 60.

¹⁶³⁴ *Ibidem*, p. 63.

¹⁶³⁵ Donald H. Sadler, edited by, *Transactions of the International Astronomical Union. Tenth General Assembly held at Moscow 12-20 August 1958*, Cambridge, Cambridge University Press, 1960.

portoghesi, romeni, svedesi, svizzeri, cecoslovacchi, jugoslavi. I Sovietici erano rappresentati, tra gli altri, da Ambartsumian, Barabashov, Eigenson, Fedynsky, Fesenkov, Kozyrev, Krat, Kukarkin, Markarian, Mikhailov, Ogorodnikov, Parenago, Subbotin, Vorontsov-Velyaminov, Zelmanov, Dmitry D. Maksutov (1896-1964), David A. Frank-Kamenetsky (1910-1970), Iosif S. Shklovsky (1916-1985). I discorsi d'apertura dei lavori vennero pronunciati da Mikhailov, Presidente del Consiglio Astronomico, Alexei N. Kosygin (1904-1980), Vicepresidente del Consiglio dei Ministri dell'URSS, André-Louis Danjon (1890-1967), Presidente dell'U.A.I., Alexander V. Topchiev (1907-1962), Vicepresidente dell'Accademia delle Scienze, e Ambartsumian, capo del comitato organizzativo dell'evento. Kosygin ufficializzò la politica di apertura scientifica all'Occidente, presentando la collaborazione internazionale – indipendentemente dall'appartenenza ideologica o religiosa – quale vessillo degli astronomi sovietici. Gli scienziati di tutto il pianeta avevano un unico obiettivo, ovvero la conoscenza delle leggi dell'Universo e il loro utilizzo per il bene dell'umanità: «Tous les savants, quelles que soient leurs opinions politiques ou religieuses, se proposent un même et noble but – établir les lois objectives qui régissent l'univers qui nous entoure et utiliser les lois ainsi découvertes pour le bien-être de l'humanité»¹⁶³⁶. La scienza costituiva la fonte del benessere materiale e spirituale dell'uomo, ed era compito dei governi vegliare acciocché la ricerca fosse sempre volta alla pace¹⁶³⁷. A giudizio di Kosygin, proprio la ricerca scientifica fungeva da collante tra le nazioni. Collaborando pacificamente, gli astronomi rappresentavano un esempio per tutti:

On pourrait dire qu'en ce sens les astronomes montrent un bon exemple aux représentants de toutes les branches de la science (...) Le fait même de cette Assemblée qui unit plus de mille représentants venus de 36 pays, est un exemple éloquent des possibilités que nous offre une aspiration commune à la paix, à l'amitié et à la coopération. Le Gouvernement soviétique se réjouit de chaque succès des savants dans la collaboration internationale (...) parce qu'ils sont un apport important à l'établissement de liens plus étroits entre les peuples¹⁶³⁸.

Kosygin concluse esprimendo l'orgoglio del governo sovietico per i propri scienziati:

Nous serons toujours heureux de voir collaborer les astronomes soviétiques et des autres pays, quel que soit le système politique de ces pays. La coopération fructueuse des astronomes soviétiques et des astronomes du monde entier dans nombreux domaines de l'astronomie est la meilleure preuve de notre esprit de collaboration, et du désir de nos savants de résoudre les problèmes fondamentaux de la science de l'univers, coude à coude avec les savants du monde entier¹⁶³⁹.

Ambartsumian confermò le parole di Kosygin, affermando fossero stati gli astronomi a cercare di ripristinare, dopo la guerra, la collaborazione internazionale. Mettendo in comune la loro esperienza e specializzazione, le nazioni non potevano che contribuire al progresso scientifico. Gli Stati Uniti, ad esempio, si caratterizzavano per i telescopi ottici più potenti del pianeta, l'Inghilterra per i radiotelescopi, l'Unione Sovietica per i satelliti artificiali. Tra le questioni astrofisiche urgenti, Ambartsumian incluse quelle della formazione delle strutture galattiche, della nucleosintesi e dell'allontanamento delle galassie lontane. Nella giornata del 13 agosto venne data lettura di una lettera di Struve, ex-Presidente dell'Unione Astronomica Internazionale assente a Mosca. Anche questo documento esaltava la collaborazione astronomica mondiale:

(...) I feel today (...) that the world-wide scope of astronomy made it necessary for us to resolve the political stalemate that had prevented us, since the end of the Second World War, from scheduling any of our meetings in the two countries that are now most active in astronomical research—the Soviet Union and the United States. Today's Assembly represents

¹⁶³⁶ *Ibidem*, p. 10.

¹⁶³⁷ «Vous pouvez être certains que l'Union Soviétique continuera à l'avenir à défendre les intérêts de la paix et fera tout ce qui sera en son pouvoir pour que les succès de la science servent le travail d'édification pacifique de tous les peuples». *Ibidem*.

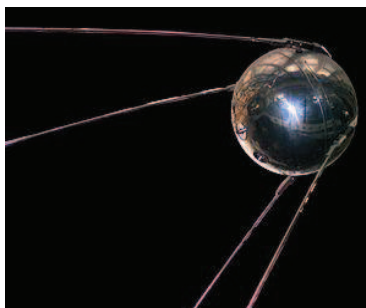
¹⁶³⁸ *Ibidem*, pp. 10-11.

¹⁶³⁹ *Ibidem*, p. 13.

the fulfillment of the first half of our aspirations. The second half will be fulfilled when the Union meets in the United States. On 4 October of last year the world of science and, with it, the entire world was suddenly changed by the Russian announcement of the successful launching of their first 'sputnik'. Because of this event the year 1957 will be remembered in the history of astronomical exploration (...) May we hope that the event of 4 October represents a step toward the recognition that there is only *One World* and that our understanding of it must be fostered by the methods of *free inquiry* engaged in co-operatively by the scientists of all nations¹⁶⁴⁰.

Nel corso dei lavori, la commissione 28, dedicata alle galassie, affrontò il tema del *redshift*. Zelmanov propose il modello di una regione celeste limitata, anisotropa e non omogenea. L'espansione venne descritta come un fenomeno locale. Le conclusioni ricavabili da modelli cosmologici omogenei ed isotropi, diffusi in Occidente, furono dichiarate incerte. La commissione discusse inoltre le ultime stime, principalmente statunitensi, della costante di Hubble, delle distanze galattiche, del valore del *redshift* di numerose galassie. Durante le assemblee della commissione 40, responsabile della radioastronomia, alcuni scienziati non sovietici misero in discussione l'interpretazione del *redshift* come effetto Doppler-Fizeau.

È fuor di dubbio che gli scienziati sovietici intendessero instaurare un sincero rapporto di collaborazione con i loro colleghi stranieri. Tale collaborazione, tuttavia, non poteva essere totale, dal momento che gli astronomi comunisti prestavano ancora grande attenzione a molte barriere ideologiche imposte dal *diamat*, a cominciare dalla terminologia adottata dagli scienziati. Hoyle, ad esempio, conservò un ricordo dell'imbarazzo creato presso gli astronomi sovietici dall'uso del termine 'creazione', per indicare la creazione continua di materia: «Judge my astonishment on my first visit to the Soviet Union when I was told in all seriousness by Russian scientists that my ideas would have been more acceptable in Russia if a different form of words had been used. The words "origin" or "matter-forming" would be O. K., but "creation" in the Soviet Union was definitely out»¹⁶⁴¹. Non si deve ignorare, per giunta, che tra Est e Ovest esistevano tensioni politiche per dirimere le quali la cooperazione scientifica internazionale poteva ben poco.



Lo *Sputnik*. Simbolo di una competizione tra Est e Ovest non solamente scientifica, ma soprattutto militare.
Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/be/Sputnik_asm.jpg/300px-Sputnik_asm.jpg

¹⁶⁴⁰ *Ibidem*, pp. 23-24. Corsivi e virgolette nell'originale.

¹⁶⁴¹ Hoyle, *Frontiers in cosmology*, p. 101. Virgolette nell'originale.



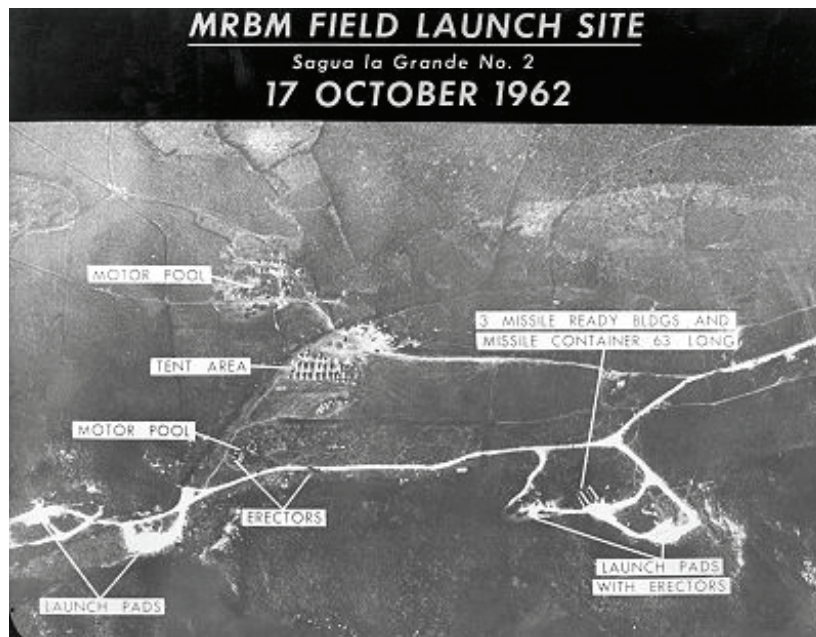
Una fotografia che testimonia la violenta repressione sovietica dei ribelli ungheresi nel 1956.

Fonte:http://www.storialibera.it/epoca_contemporanea/comunismo_nel_mondo/est_europa/ungheria_1956/images/ungheria_1956.jpg



Costruzione del Muro di Berlino, simbolo della divisione tra Est e Ovest.

Fonte:http://tg24.sky.it/static/contentimages/original/sezioni/tg24/mondo/2009/10/21/muro_di_berlino_la_costruzione_1_ap.jpg



Le installazioni missilistiche sovietiche a Cuba scoperte e fotografate dagli Americani. Erano i giorni, che fecero tremare il mondo, della Crisi dei missili.

Fonte: http://4.bp.blogspot.com/_7yECxOsl1KM/SwKyYdPuPqI/AAAAAAAAAOy8/xnCrON-CrYU/s400/cuba.jpg

Il rapporto tra scienziati e filosofi fu oggetto di una conferenza pansovietica tenutasi a Mosca, presso la sede dell'Accademia delle Scienze, dal 21 al 25 ottobre 1958¹⁶⁴². Vi parteciparono centinaia di persone, tra membri ordinari e corrispondenti dell'Accademia, esponenti del mondo accademico nazionale e di vari istituti di ricerca, ufficiali e amministratori del PCUS. Numerosi gli ospiti da Paesi membri del Patto di Varsavia. Alexander N. Nesmeyanov (1899-1980), Presidente dell'Accademia delle Scienze, aprì i lavori celebrando il progresso scientifico dell'età coeva. Il *diamat* si era rivelato essere l'unica filosofia atta alla conoscenza 'corretta' della Natura: «Gerade die dialektisch-materialistische Weltanschauung vermag der Entwicklung der Wissenschaft insgesamt und der Wechselwirkung ihrer Teile die richtige Orientierung zu geben»¹⁶⁴³. Gli scienziati dovevano confrontarsi con la potenzialità creativa del materialismo dialettico e metterla a frutto, come suggerito da Lenin. Omelianovsky si concentrò sul rapporto dialettico tra finito e infinito nella fisica particellare: la materia svelava la propria infinitezza anche nel microcosmo, ove il fisico svelava l'esistenza di regni di ordine sempre più piccolo. Come nell'infinitamente grande – l'Universo – neanche nell'infinitamente piccolo la materia si mostrava statica. Omelianovsky fece notare la dinamicità del *diamat*, che non poteva considerarsi una filosofia fissata una volta per tutte, ma che si evolveva contestualmente allo sviluppo e alle scoperte della scienza. Fondamentale fu definito ancora una volta il liberarsi dal vecchio dogmatismo. I filosofi avrebbero dovuto imparare dagli errori del passato per consentire un'autentica maturazione del *diamat*:

Viele unserer Philosophen sind offensichtlich hinter den Leistungen der modernen Naturwissenschaft zurückgeblieben (...) bei einzelnen unserer Naturwissenschaftler eine unrichtige, nihilistische Beziehung zur Philosophie zutage trat, aus der letzten Endes nur die dem dialektischen Materialismus feindlich gesinnte idealistische Weltanschauung Nutzen zieht. Während der vergangenen Jahre zeigten nicht wenige Tatsachen, daß eine Reihe unserer Philosophen eine seichte

¹⁶⁴² Cfr. E. N. Chesnokov *et alii*, *Filosofskie problemy sovremennogo estestvoznaniia. Trudy vsesoiuznogo soveshchaniia po filosofskim voprosam estestvoznaniia (Problemi filosofici delle scienze naturali moderne)*, Moskva, Akademii Nauk SSSR, 1959; Dieter Müller – Gerd Pawelzig, hrsg. von, *Philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaft. Materialien der Allunionskonferenz zu den philosophischen Fragen der Naturwissenschaft*. Moskau 1958, Berlin, Akademie-Verlag, 1962.

¹⁶⁴³ Omelianovsky citato in Müller – Pawelzig, *Philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaft*, p. 2.

und bisweilen oberflächige Beziehung zu den Fragen der Verallgemeinerung der Leistungen der modernen Naturwissenschaft hat¹⁶⁴⁴.

In precedenza, molti filosofi marxisti dogmatici si erano limitati ad etichettare come inaccettabili le tesi scientifiche ad essi non gradite, generalmente contestate a mezzo di citazioni sterili:

Einen gewissen Schaden brachte der Entwicklung der Wissenschaft der in unserer philosophischen Literatur noch bis vor kurzem verbreitete unkorrekte, unkameradschaftliche Ton, die „Etikettierung“, die unbewiesene Beschuldigung an die Adresse dieses oder jenes sowjetischen Autors, dessen Thesen man bestritt. Nicht weniger schädlich erwies sich der von den Philosophen praktizierte „Konsumenten“-Standpunkt in bezug auf die Leistungen der modernen Naturwissenschaft: Die Autoren von Büchern oder Artikeln über den dialektischen Materialismus begnügten sich mit der Zitierung einzelner Beispiele aus dem Bereich der Naturwissenschaft, die sie nicht selten einseitig auslegten, statt diese Leistungen für die weitere Ausarbeitung der Lehre des dialektischen Materialismus zu benutzen¹⁶⁴⁵.

Durante il XX Congresso del Partito, concluse Omelianovsky, tale tendenza era già stata giustamente condannata. Prendendo spunto dalle considerazioni di Omelianovsky e di altri autori come Fok presenti a Mosca, la rivista italiana «La Nuova Critica» commentò positivamente il nuovo tipo di approccio sovietico al rapporto tra fisica e filosofia¹⁶⁴⁶. L'intervento di Ambartzumian venne considerato talmente significativo da meritare la pubblicazione in «Kommunist», oltre che negli atti della conferenza. Come Nesmeyanov, anch'egli era convinto del trionfo definitivo del *diamat* nelle scienze. Grazie al *diamat* gli scienziati sovietici avevano potuto costruire e lanciare lo *Sputnik*. In cosmogonia, la vittoria del materialismo era emersa con particolare evidenza: gli astronomi avevano ormai imparato a distinguere la metagalassia dal Cosmo, evitando conclusioni 'creazioniste' come quelle di Pio XII risalenti al 1951. Le osservazioni celesti avevano smentito l'omogeneità spaziale, dimostrando come le galassie tendessero a raccogliersi in ammassi e gruppi locali: per individuare una minima traccia di omogeneità, sarebbe occorso prendere in considerazione regioni di almeno 200.000.000 *pcs* di ampiezza. Anche dal punto di vista qualitativo lo spazio si rivelava eterogeneo, vista e considerata la grande varietà di galassie e stelle visibili. Rivedute le precedenti stime sulle distanze galattiche, decaduta era pure la pretesa linearità tra distanza e velocità delle galassie. Sulla linea di Omelianovsky, Ambartzumian rimproverò il dogmatismo dei filosofi inclini a troncare la discussione sulle novità scientifiche tacciandole pregiudizialmente di 'idealismo':

Wir erwarten (...) daß die Situation ein Ende nimmt, in der die Philosophen uns auf der Suche nach dem Neuen zurückhalten (so war es wenigstens bisher sehr oft). Wenn wir kühn irgend eine Frage stellen oder wenn die Wissenschaft an irgend etwas noch nicht Enträtseltes, an irgend etwas Tiefgehendes und Interessantes herangeht, so befehligen sich einige Philosophen, uns zurückhalten – daß unsere Wissenschaftler ja nicht in Idealismus verfallen! Die Philosophen müssen wissen, daß sie eine große Verpflichtung haben, und wir wollen, daß unsere Philosophen sich so weit in die Lösung der großen prinzipiellen Fragen auf dem Gebiet der Naturwissenschaften vertiefen, daß sie mit der Fackel des philosophischen Denkens den neuen Weg beleuchten können, der durch die moderne Naturwissenschaft eröffnet wird¹⁶⁴⁷.

Gustav I. Naan (1919-1994), filosofo e fisico estone, asserì come gli altri l'opportunità di distinguere il finito dall'infinito, evitando di attribuire le proprietà del primo al secondo, cosa che

¹⁶⁴⁴ *Ibidem*, p. 69.

¹⁶⁴⁵ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹⁶⁴⁶ Cfr. Valerio Tonini, *Un confronto ormai necessario*, «La Nuova Critica. Studi e Rivista di Filosofia delle Scienze», III (1961), 9, pp. 3-13. Commenta l'editoriale: «L'importanza degli scritti che presentiamo in questo quaderno, i quali furono oggetto di comunicazioni nella fondamentale Conferenza dell'Accademia delle Scienze dell'U.R.S.S. sui problemi filosofici delle scienze naturali, tenuta a Mosca nel 1958, sta appunto nel fatto che essi rappresentano un evidente progresso rispetto agli studi del 1952. Gli scienziati-filosofi sovietici hanno infatti superato la loro opposizione aprioristica ai fondamentali concetti che la fisica moderna ha positivamente maturato, li hanno sottoposti a un'efficace critica e li hanno restituiti alla loro piena validità realistica». *Ibidem*, p. 4.

¹⁶⁴⁷ Ambartzumian citato in Müller – Pawelzig, *Philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaft*, p. 262.

invece si effettuava con regolarità in Occidente, dove filosofi e scienziati avevano preso l'abitudine di concepire 'fideisticamente' – cioè come creazione – l'ipotesi per la quale l'evoluzione della metagalassia avrebbe preso avvio con un evento esplosivo. Stelle, galassie e atomi non nacquero dal nulla mediante un'esplosione, ma da uno stato anteriore della materia completamente diverso da quello attuale. Con tali accorgimenti, non era vietato adottare come ipotesi di lavoro l'idea che la nucleosintesi primordiale metagalattica avesse avuto inizio con un evento termonucleare violento. In ogni caso, un modello completamente soddisfacente per la metagalassia non era ancora stato individuato. L'ipotesi della catastrofe iniziale, oltretutto, non era indispensabile, sebbene sembrasse a Naan verosimile che l'evoluzione della metagalassia fosse avvenuta mediante fasi alterne di mutamento materiale qualitativo, oltre che quantitativo. Naan contestò poi l'ipotesi della morte termica e asserì essere ragionevole supporre che la nucleosintesi e i processi della formazione di stelle, pianeti e galassie fossero noti solo parzialmente. Nella sua relazione, Zelmanov preferì concentrarsi sulla relatività generale, mostrando come essa non fosse avversa né alla finitezza né all'infinita cosmica: tutto dipendeva dal sistema di riferimento scelto. Secondo lo scienziato, il modello cosmologico omogeneo e isotropo poteva rappresentare, nonostante fosse basato su estrapolazioni esemplificanti, un utile strumento per l'indagine astrofisica. Da esso occorreva muovere per elaborare un modello relativistico di Universo anisotropo e non omogeneo applicabile ad ampie regioni celesti.

Nella discussione finale, Ambartsumian prese nuovamente la parola per sostenere come la conferenza avesse chiarito che la cosmologia non poteva che essere relativistica; un'affermazione notevole, se si pensa che pochi anni prima egli aveva condannato la cosmologia relativistica stessa. Il *redshift*, inoltre, era inequivocabilmente legato all'effetto Doppler-Fizeau:

Mir wurde die Frage gestellt, wie ich zur relativistischen Kosmologie stehe. Man muß sagen, daß die Kosmologie nur relativistisch sein kann (...) Es wird die Frage gestellt, ob irgendeine andere Erklärung der Rotverschiebung außer mit Hilfe des Dopplereffektes möglich ist. Nein, das ist nicht möglich, auf jeden Fall, solange nicht eine andere glaubwürdigere Deutung vorgeschlagen wird. Deshalb muß man annehmen, daß sich das System der uns umgebenden Galaxien und Anhäufungen von Galaxien ausdehnt. Das ist eine der fundamentalsten Tatsachen der modernen Wissenschaft¹⁶⁴⁸.

L'età della metagalassia venne stimata in 12-13 miliardi di anni. Quanto al futuro, scienziati e filosofi avrebbero dovuto apprendere a conoscersi e a collaborare maggiormente: «Es ist wünschenswert, daß wir einander besser verstehen, daß Leute, die sich mit philosophischen Fragen der Naturwissenschaft beschäftigen wollen, sich eingehender mit den Gebieten der Naturwissenschaft beschäftigen, die ihr unmittelbares Interessengebiet sind, und dort unmittelbar arbeiten. Es darf kein abstraktes Interesse sein, sondern (...) ein schöpferisches Interesse sein»¹⁶⁴⁹. Nonostante più relatori avessero indicato l'importanza di sbarazzarsi del vecchio dogmatismo, l'editore degli atti della conferenza di Mosca scrisse che l'evento non solo aveva confermato il trionfo del *diamat*, ma anche l'infinita e l'eternità dell'Universo: «Die moderne Astronomie liefert neue wissenschaftliche Argumente für die Begründung der materialistischen Idee von der Unendlichkeit der Welt in Zeit und Raum»¹⁶⁵⁰. Anni dopo, la «Soviet Physics Uspekhi» ricordò più lucidamente il significato dell'assemblea moscovita:

It condemned the tendencies to deny the real significance of the fundamental scientific theories (theory of relativity, genetics, etc.) expressed in the thirties and forties by various well-known and influential people (not only philosophers but also natural scientists). It also pointed out the inadmissibility of an indifferent attitude by certain of the natural scientists to questions of methodology¹⁶⁵¹.

¹⁶⁴⁸ *Ibidem*, pp. 521-522.

¹⁶⁴⁹ *Ibidem*, p. 522.

¹⁶⁵⁰ *Ibidem*, p. 546.

¹⁶⁵¹ R. A. Aronov – B. M. Bolotovskiy, *Third All-Union Conference on philosophical problems of modern natural science*, «Soviet Physics Uspekhi», xxv (1982), 5, pp. 366-369. *Ibidem*, p. 366.



Omelianovsky.

Fonte: <http://www.runivers.ru/upload/iblock/dd3/Omelyanovsky.jpg>



Naan.

Fonte: http://www.ene.ee/kirjastusest/naan_small_2.jpg



Zelmanov.

Fonte: http://zelmanov.ptep-online.com/stuff/zelm_1940s.png

5.4 Il variegato dibattito cosmologico sovietico nei primi anni Sessanta

Tentare di districarsi tra le molteplici opinioni cosmologiche presentate dai filosofi e dagli astronomi sovietici all'inizio degli anni Sessanta, in piena destalinizzazione, e pretendere di ottenerne uno schema lineare e uniforme risulterebbe assai arduo. Ciò che è tuttavia possibile guadagnare leggendo contributi scientifici e filosofici di quegli anni, è un panorama nel quale alcune proposte astronomiche un tempo liquidate come 'borghesi' si affiancarono gradualmente alle ipotesi conservatrici. La via per la modernizzazione del *diamat* era stata tracciata negli anni precedenti: occorreva adesso percorrerla, continuando a tenere presente le necessità dell'ideologia comunista. Parlando al Terzo Congresso degli Scrittori Sovietici nel maggio del 1959, ad esempio, Chruščëv sostenne l'importanza di una letteratura attiva per l'edificazione comunista. Sebbene in maniera meno dogmatica che sotto Stalin, la *partiinost'* avrebbe permeato ancora la cultura sovietica: lo scontro tra comunismo e ideologia borghese non sarebbe venuto meno¹⁶⁵².

¹⁶⁵² Chruščëv, *Reden zur Kulturpolitik 1956-1963*, p. 79.

Su questo sfondo, nel 1959 David Frank-Kamenetsky pubblicò un contributo sulla nucleosintesi¹⁶⁵³. Una teoria su questo fenomeno, scrisse l'Autore, doveva basarsi sui dati disponibili, i quali potevano essere per alcuni aspetti incerti, ma rappresentavano l'unico appoggio per tentare di individuare le leggi della nucleosintesi medesima. Due le proposte da prendere in considerazione in quel momento:

- quella termodinamica, basata sul ruolo della temperatura e della densità della materia. Essa aveva il difetto di lasciare aperta la questione sulle condizioni iniziali (galattiche) necessarie al composto materiale per evolvere nella composizione cosmica attuale. Essenziali le ricerche di Hoyle sul ferro e la sua spiegazione del raggiungimento dell'equilibrio chimico additandone la causa non ad un ipotetico stato pre-stellare, ma alle *supernovae*.
- Quella gamowiana relativa alla cattura primordiale dei neutroni nell'ambito dell'espansione cosmica. In quest'ottica, la materia pre-stellare era neutronica e ad elevata densità. La sintesi degli elementi chimici doveva essere avvenuta entro quindici minuti dall'«inizio»: al termine di tale periodo, infatti, nessun neutrone sarebbe rimasto più in circolazione. Frank-Kamenetsky evidenziò come tale ipotesi fosse oggetto di strumentalizzazione religiosa:

It is not surprising that a theory involving such spectacular and paradoxical conceptions has made a strong impression and has been used as a proof of the correctness of the cosmological conception of the expanding universe. It is understandable that this theory has been pleasing to people of a religious frame of mind, since it is easily associated with religious concepts (...) The fact alone that some scientific theory may be used as a medium for religious propaganda must not prejudice our relation to it. A scientific theory must be subjected to objective scientific verification by comparison with observed facts¹⁶⁵⁴.

Il fisico rispettò i patti, analizzando anche la proposta di Gamow dal punto di vista scientifico, senza pregiudizi ideologici. Orbene, la proposta della cattura neutronica primordiale non riusciva a fornire una spiegazione adeguata per la formazione dei nuclei stabili con numeri di massa 5 e 8. Occorreva cambiare strada. Le reazioni termonucleari stellari fondate sull'elio rendevano possibile la formazione dei nuclei leggeri, alla sola condizione di venire a contatto con l'idrogeno. I neutroni primordiali (della galassia) non potevano partecipare alla nucleosintesi, ma lo potevano quelli non primordiali, tanto che fu solo con la comprensione dei processi termonucleari delle stelle in grado di originare neutroni liberi che si poté spiegare il ruolo delle fonti neutroniche stellari. Ebbene, le reazioni termonucleari nei nuclei fusi delle stelle eterogenee costituivano il presupposto per la sintesi degli elementi pesanti, continuamente prodotti nello spazio. La materia primordiale (galattica) fu l'idrogeno, cosicché i nuclei originali furono protoni. Dall'idrogeno presero vita, per effetto di condensazioni gravitazionali, le stelle di prima generazione, composte da idrogeno ed elio. Le osservazioni dimostravano che le regioni della Via Lattea ospitante codeste stelle possedevano un contenuto di elementi pesanti sette volte minore rispetto ad altre regioni. La questione della nucleosintesi, in particolare il ruolo delle *supernovae*, rimaneva ignota per alcuni aspetti. Essenziale per Frank-Kamenetsky, tuttavia, che la nucleosintesi si fondasse su processi qualitativamente affini a quelli attualmente in gioco nelle stelle: nessuna ipotesi arbitraria, nessun postulato relativo ad una materia pre-stellare. Quanto alla provenienza dell'idrogeno primordiale, Frank-Kamenetsky ammise l'impossibilità di spiegarla.

Negli stessi anni, Fok pubblicò un manuale specialistico sullo spazio-tempo e sulla gravità nel quale egli raccomanda al lettore di tener presente l'impossibilità di formulare teorie sul Cosmo nel suo complesso: «A consideration of the Universe seems to us impossible for gnoseological reasons»¹⁶⁵⁵. Dopo aver ossequiato Lenin e il *diamat* come pilastri per la concezione filosofica dello spazio, Fok fornisce un parere positivo sulle ricerche cosmologiche di Friedmann, aggiungendo

¹⁶⁵³ David A. Frank-Kamenetsky, *The origin of the chemical elements*, «SPU», II (1959), 4, pp. 600-619.

¹⁶⁵⁴ *Ibidem*, p. 606. Virgolette nell'originale.

¹⁶⁵⁵ Vladimir A. Fok, *The theory of space time and gravitation*, trans. by N. Kemmer, London-New York-Paris-Los Angeles, Pergamon Press, 1959, p. XIV.

però che i modelli del matematico sovietico non possono essere applicati al Cosmo intero, sempre per ragioni filosofiche¹⁶⁵⁶. Su un orientamento conservatore si mantenne anche il filosofo G. A. Kursanov, nel 1959 ancora intento a denunciare le fallacie della cosmologia relativistica fondate sull'apparato matematico elaborato da Einstein¹⁶⁵⁷. Le formule utilizzate dal padre della relatività non andavano rigettate, ma accettate come approssimazioni per la determinazione dello spazio in dipendenza dalla materia, approssimazioni comunque riferite ad un solo settore del Cosmo infinito: «Die Extrapolation (...) auf das ganze unendliche Weltall ist keineswegs notwendig. Im Gegenteil: Es gibt für eine solche Extrapolation weder physikalische noch logische Gründe»¹⁶⁵⁸. Naturalmente anche l'espansione e il rapporto tra distanza delle galassie e *redshift* costituivano fenomeni locali. A detta di Kursanov, Einstein deteneva il merito di aver riconosciuto l'importanza delle ricerche di Friedmann, ma il demerito di non averle condotte a compimento, cioè adeguate ad uno spazio infinito. Qui era però intervenuto Fok, il quale aveva mostrato l'applicabilità dei modelli friedmanniani a spazi contenenti un numero elevato di galassie e caratterizzati da distribuzione uniforme centrale delle galassie, circostanza comprovata dalle osservazioni entro diverse migliaia di a. l. Lo spazio era isotropo in virtù di una densità uniforme e diversa da zero. Fok sviluppò le proposte di Friedmann anche introducendo coordinate spaziali legate alla geometria di Lobacevsky, il che lo portò, integrando i calcoli con le equazioni del movimento per i corpi corrispondenti alle soluzioni friedmanniane, a trovare uno spazio lobacevskyano a curvatura negativa costante e a volume infinito. Relatività generale ed infinito, ne concluse Kursanov, erano conciliabili. Grazie a Fok, le idee materialiste di Nikolai I. Lobacevsky (1792-1856) avevano trionfato¹⁶⁵⁹.

Alle soglie degli anni Sessanta, gli astronomi conservatori come Ambartsumian erano più che mai convinti che le osservazioni avessero dimostrato la molteplicità illimitata delle forme materiali cosmiche e delle loro infinite relazioni. Ciò svelava l'inesauribile potenza degli opposti esistenti nei corpi celesti e la conseguente infondatezza dell'ipotesi della morte termica del Mondo: ad ogni fenomeno (azione) ne seguiva un altro (reazione) che impediva il raggiungimento di un equilibrio finale¹⁶⁶⁰. I filosofi della vecchia scuola sostenevano così di disporre della conferma dell'eternità e dell'infinitezza del Cosmo¹⁶⁶¹, mentre l'ipotesi lemaïtriana dell'atomo primitivo continuava a suscitare diffidenza e avversione¹⁶⁶². La 'cosmologia materialista' aveva vinto la battaglia contro la teologia, abbattuta dai continui successi spaziali sovietici¹⁶⁶³. Gurev ironizzò sul Vaticano affermando che ora esso sarebbe stato pronto ad inviare missionari anche su altri pianeti¹⁶⁶⁴. L'eccitazione era tale da far scrivere ad un autore che «die Welt braucht keinen Gott, denn sie ist sich selbst die Ursache»¹⁶⁶⁵. Nel 1960, Vorontsov-Velyaminov pubblicò un'opera sulla

¹⁶⁵⁶ *Ibidem*, p. 367.

¹⁶⁵⁷ G. A. Kursanov, *Die philosophischen Anschauungen Einsteins über die Natur der geometrischen Begriffe*, «DZP», VII (1959), 1, pp. 34-45.

¹⁶⁵⁸ *Ibidem*, p. 43.

¹⁶⁵⁹ *Ibidem*, p. 45.

¹⁶⁶⁰ Cfr. Grigory M. Idlis, *Le milieu interstellaire*, «Le Cosmos. Conceptions modernes sur l'origine, l'évolution, l'exploration de l'univers. Recherches internationales à la lumière du marxisme», 14-15 (1959), pp. 107-126.

¹⁶⁶¹ Cfr. S. Meliukhin, *Les formes de la matière cosmique*, «Le Cosmos. Conceptions modernes sur l'origine, l'évolution, l'exploration de l'univers. Recherches internationales à la lumière du marxisme», 14-15 (1959), pp. 136-155.

¹⁶⁶² Cfr. Yuri Perel, *Matérialisme et idéalisme dans la cosmologie contemporaine*, «Le Cosmos. Conceptions modernes sur l'origine, l'évolution, l'exploration de l'univers. Recherches internationales à la lumière du marxisme», 14-15 (1959), pp. 156-173.

¹⁶⁶³ Cfr. F. Chifrine, *Les Spoutniks et la religion*, «Le Cosmos. Conceptions modernes sur l'origine, l'évolution, l'exploration de l'univers. Recherches internationales à la lumière du marxisme», 14-15 (1959), pp. 244-251.

¹⁶⁶⁴ Grigory A. Gurev, *Weltraumfahrt und Kirchendogma*, «PSU», 42 (1960), pp. 903-905. Cfr. p. 905.

¹⁶⁶⁵ I. B. Novik, *Gibt es eine „göttliche Harmonie“?*, «PSU», 42 (1959), pp. 1001-1003. *Ibidem*, p. 1003.

storia dell'astronomia russa: in una recensione, Eigenson la definì destinata a successo, dato che narra «the splendid history and the impetuous growth of Soviet astronomical science»¹⁶⁶⁶.

Il XXI Congresso del Partito (Mosca, 27 gennaio-5 febbraio 1959) celebrò l'astronomia sovietica, che grazie ai satelliti si era trasformata in una scienza sperimentale¹⁶⁶⁷. Gli scienziati potevano ora nutrire speranze nuove, come la possibilità di poter visitare altri pianeti e trovare vita extraterrestre. Il progresso astronomico era stato reso possibile anche grazie all'assistenza del Partito. Occorreva adesso intervenire laddove vi fossero carenze, come nell'insegnamento universitario dell'astronomia, né aggiornato né di livello elevato presso molte accademie. L'astronomia sarebbe dovuta divenire parte integrante anche dei programmi di istruzione secondaria, dato che tale disciplina suscitava interesse presso tutta la popolazione. Centrale, nella formazione scientifica, la propaganda della concezione marxista-leninista e antireligiosa della Natura: «It is necessary to strengthen the interest of the working people without undue simplification, to cultivate the Marxist-Leninist world-outlook patiently and insistently, and to combat skillfully and tactfully the religious and other survivals in the minds of people»¹⁶⁶⁸. Il Partito insisté sull'importanza della collaborazione scientifica internazionale, dato che l'astronomia aveva lanciato sfide difficilmente affrontabili con le risorse di un solo Paese: «The development of science is impossible without close contact with the scientists of other countries. Perhaps this is more important in astronomy than in any other science. In fact, a number of astronomical problems cannot be solved in one country alone and require the friendly cooperation of scientists living all over the world»¹⁶⁶⁹. Gli astronomi sovietici, naturalmente, avrebbero potuto contare ancora sull'aiuto del Partito: «There is no doubt that, under the wise leadership of the Communist Party of the Soviet Union, there will be unprecedented opportunity for the progress of the whole of Soviet science and, particularly, astronomy»¹⁶⁷⁰.

Le scienze furono oggetto di discussione anche durante il XXII Congresso del PCUS (Mosca, 17-31 ottobre 1961). Chruščëv enfatizzò la necessità di rinvigorire la propaganda marxista-leninista nelle scienze naturali¹⁶⁷¹. Nel nuovo decennio, grazie al progresso scientifico e all'assistenza del Partito l'uomo sarebbe potuto divenire padrone della Natura e la scienza sovietica avrebbe trionfato a livello planetario¹⁶⁷². Il XXII Congresso concesse a Chruščëv la possibilità di svelare ulteriori dettagli dello stalinismo e di sostenere che era stata la liberazione dal culto della personalità a permettere il progresso delle scienze sovietiche. L'«Astronomicheskii Zhurnal» diede ragione al Partito sull'opportunità di intensificare le relazioni scientifiche internazionali e di attribuire incarichi di rilievo ai giovani scienziati emergenti¹⁶⁷³. Dal punto di vista specialistico, nel nuovo decennio appena cominciato gli astronomi sovietici si sarebbero dovuti concentrare, tra l'altro, sulla cosmologia. Giammai veniva però meno la necessità, per gli scienziati, di collaborare all'edificazione comunista: «Astronomers will be able, along with all their fellow scientists of the Soviet Union, to render a worthy contribution to the golden fund of the common cause of our people, to the building of communism»¹⁶⁷⁴.

¹⁶⁶⁶ Moris S. Eigenson, *A survey of the history of astronomy in the "History of astronomy in the USSR"*, B. A. Vorontsov-Velyaminov, «SOV(A)», v (1961), 3, p. 427.

¹⁶⁶⁷ *Toward new successes in space research*, «SOV(A)», iii (1960), 4, pp. 551-553. Cfr. p. 551.

¹⁶⁶⁸ *Ibidem*, p. 533.

¹⁶⁶⁹ *Ibidem*.

¹⁶⁷⁰ *Ibidem*.

¹⁶⁷¹ Cfr. Nikita S. Chruščëv, *Resolution des XXII Parteitags der kommunistischen Partei der Sowjetunion zum Rechenschaftsbericht des Zentralkomitees der KPdSU*, Moskau, Verlag für Fremdsprachige Literatur, 1961, p. 29.

¹⁶⁷² Cfr. Nikita S. Chruščëv, *Sozialismus und Kommunismus (Aus den Reden von 1956 bis 1963)*, Moskau, Verlag für fremdsprachige Literatur, 1963, p. 141.

¹⁶⁷³ *The XXII Congress of the Communist Party of the Soviet Union and the tasks of Soviet astronomy*, «SOV(A)», vi (1962), 1, pp. 1-2.

¹⁶⁷⁴ *Ibidem*, p. 2.

La comunità astronomica sovietica soddisfò completamente, negli anni successivi, le attese politiche. Innanzitutto, il XXII Congresso del PCUS si svolse pochi mesi dopo la partecipazione di una delegazione sovietica – composta da più di 60 inviati, tra i quali Ambartsumian, Markarian e Vorontsov-Velyaminov – ad una serie di conferenze di astronomia extragalattica svoltesi in California alla presenza di più di 200 persone¹⁶⁷⁵. John Kennedy inviò un telegramma nel quale espresse la propria ammirazione per la libertà dello scambio di opinioni tra gli astronomi di tutto il pianeta: «The breadth and freedom of scientific Exchange among astronomers sets a high example for other disciplines, I know that this exchange will continue, even as man's curiosity about the structure and history of our universe continues»¹⁶⁷⁶. Le conferenze si inserivano nel contesto dell'XI Assemblea dell'Unione Astronomica Internazionale, tenutasi a Berkeley dal 15 al 24 agosto 1961. Ivi si impose il tema dell'evoluzione delle galassie e delle loro dinamiche. I dati disponibili sulla conta delle radiosorgenti e sulle magnitudini stellari si rivelarono avversi allo *Steady State*. L'analisi del *redshift*, tuttavia, risultava ancora troppo imprecisa per la scelta definitiva di un modello cosmologico. Questo non significava che le osservazioni – scrisse Vorontsov-Velyaminov nel resoconto del soggiorno americano – non permettessero di ipotizzare almeno un modello probabile: «(...) the eight clusters measured up to now show an almost linear variation of the red-shift with apparent magnitude, so that apparently the correct model of the universe is the expanding one, or after a long period a contracting one»¹⁶⁷⁷. Ciò, si intende, valeva secondo i Sovietici per la sola regione celeste osservabile. L'Universo sembrava espandersi con tasso di decelerazione pari a $g_0 = +1$. Per una costante di Hubble di $75 \text{ km/s}\cdot\text{Mpc}$, la densità materiale media ottenuta ammontava a $2\cdot 10^{-29} \text{ g/cm}^3$ e il calcolo dell'età del Cosmo oscillava tra 7 e 15 miliardi di anni. Urgente era la necessità di implementare le ricerche teoriche per la comprensione dell'evoluzione delle galassie. Con spirito autocritico, Vorontsov-Velyaminov ammise che l'astrofisica extragalattica degli Stati Uniti e di altri Paesi era più moderna di quella sovietica, ancora immatura: «It is very important that extragalactic astronomy should occupy a more prominent place among the topics studied by Soviet astronomers than it does now. Even in such countries as Sweden and Argentina its position is higher than it is with us»¹⁶⁷⁸. Nel suo intervento, Ambartsumian affermò come le teorie sull'Universo nel suo complesso rappresentassero comode derivazioni ricavate dalle equazioni relativistiche, ma contenessero semplificazioni eccessive ed estrapolazioni¹⁶⁷⁹. Lo scienziato si concentrò sulle galassie interagenti e sulle coppie di galassie connesse da ponti di materia e filamenti composti da stelle. A suo giudizio, le osservazioni avevano dimostrato che il nucleo di alcune galassie era protagonista di espulsioni materiali, spesso caratterizzate dalla presenza di condensazioni materiali blu, note come galassie nane. Visibili, in questi casi, filamenti che univano la galassia grande con quella nana. Arp, che in seguito sarebbe divenuto un esperto del settore, era presente a Berkeley. Per Ambartsumian non v'erano dubbi: episodi violenti caratterizzanti oggetti celesti come *NGC3561* e *IC1182* testimoniavano l'attività cosmogonica dei nuclei galattici. Anche la formazione dei bracci delle galassie a spirale sembrava connessa all'attività del nucleo. Sul *redshift* extragalattico, egli asserì che l'insieme delle galassie osservate costituiva la 'metagalassia', le cui dinamiche erano di interesse al di là del fatto che al di fuori di essa esistessero o meno altre metagalassie. L'espansione della regione metagalattica osservabile – due miliardi di *pcs* – era cosa sicura: «All efforts to find an explanation for the redshift, other than the Doppler effect, have been futile. That is why, when treating the large scale properties of the Metagalaxy the phenomenon of

¹⁶⁷⁵ Boris A. Vorontsov-Velyaminov, *Extragalactic astronomy and cosmogony at the 1961 conferences in California. A survey of the outstanding problems in 1961*, «SOV(A)», VI (1962), 1, pp. 131-138.

¹⁶⁷⁶ Donald H. Sadler, edited by, *Transactions of the International Astronomical Union. Vol. XIB-Proceedings of the Eleventh General Assembly. Berkeley 1961*, London-New York, Academic Press, 1962, p. 3.

¹⁶⁷⁷ Vorontsov-Velyaminov, *Extragalactic astronomy and cosmogony at the 1961 conferences in California*, pp. 136-137.

¹⁶⁷⁸ *Ibidem*, p. 138.

¹⁶⁷⁹ *Ibidem*, p. 145.

expansion should be given proper consideration»¹⁶⁸⁰. La relazione dell'astronomo armeno prese infine in considerazione gli ammassi galattici, diversi dei quali, ad esempio quello di Ercole e della Vergine, erano dotati di energia complessiva positiva e destinati alla frammentazione. Poteva ipotizzarsi che, in certi casi, la disintegrazione dell'ammasso non fosse slegata dal fenomeno dell'espansione metagalattica. A Berkeley, Ambartsumian venne eletto nuovo Presidente dell'U.A.I. Nel suo discorso da neo-Presidente, egli sottolineò, ancora una volta, l'importanza delle relazioni tra Est e Ovest:

In these difficult times, when the relations between many countries are very complicated, the activity of the IAU may serve as a good example of fruitful cooperation and good will, and we see how this cooperation bears rich fruit, becoming a powerful factor in the progress of astronomy. We must endeavor in the future to increase the exchange of information between astronomers of different countries, the exchange of new scientific ideas, cooperation in carrying out large international research programs and coordination of the activities of observatories in the various countries (...) we must give careful attention to (...) the increase of scientific exchange between countries of the West and of the East (...) Each of you understands the value of astronomy for the progress of mankind¹⁶⁸¹

Dal 20 al 25 novembre successivi, fu Mosca ad ospitare una conferenza internazionale sull'astronomia teorica. Vi presero parte 200 scienziati, tra i quali numerosi statunitensi e francesi.



Vorontsov-Velyaminov, uno dei protagonisti della storia dell'astronomia sovietica.

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/ru/thumb/8/8d/Boris_Vorontsov-Velyaminov.jpg/200px-Boris_Vorontsov-Velyaminov.jpg

La modernizzazione dell'astronomia sovietica aveva bisogno di forze fresche. Tra i giovani talenti, cominciò ad emergere Igor Novikov, allievo non ancora trentenne di Zelmanov. La famiglia di Novikov era stata toccata dai crimini staliniani, che costarono allo scienziato la perdita del padre e la detenzione della madre in un *gulag* per molti anni:

Mio padre cadde vittima del regime di Stalin quando avevo due anni. Non ricordo nulla di lui. Anche mia madre fu arrestata ed esiliata e, anche quando fu rilasciata dal Gulag, non le fu permesso di vivere a Mosca. In segreto veniva a trovare mio fratello maggiore e me (...) Mia madre fu vittima delle inspiegabili persecuzioni, totalmente senza senso, del sistema staliniano. Venne incarcerata nel fiore degli anni e relegata nell'inferno delle prigioni del Gulag. Fu sempre tormentata dalla domanda angosciante: "Che cosa mi è accaduto? Che cosa ho fatto?". Non riuscì mai a scoprirlo. Ogni giorno della sua vita ricordava le circostanze che segnarono l'arresto di mio padre e poi il suo stesso arresto: i rumori nella notte, il bussare alla porta, il carcere. Era assalita da incubi e talvolta si buttava sotto il letto mormorando: "Stanno venendo... stanno venendo a prendermi". Mio fratello e io eravamo segnati con il marchio di figli di un nemico del popolo. Nessuno che non sia stato bollato con questa discriminazione distruttrice, senza senso, che ci mise fuori legge,

¹⁶⁸⁰ *Ibidem*, p. 150.

¹⁶⁸¹ P. G. Kulikovskii, *The Eleventh General Assembly of the International Astronomical Union in Berkeley*, «SOV(A)», VI (1962), 2, pp. 298-312. *Ibidem*, p. 312.

potrà mai comprendere quanto pesante fosse quel fardello (...) Nessuno della mia famiglia espresse mai odio verso il sistema politico dominante, né mai manifestò alcuna critica, almeno in presenza di noi bambini¹⁶⁸².

Sull'astronomia staliniana, egli commenta:

L'astronomia che si era sviluppata nel mio Paese era stata anch'essa vittima della rigida, draconiana, distorta visione del mondo di Stalin e dei suoi seguaci. Ufficialmente tutte le scienze erano classificate in due gruppi: *la nostra* scienza marxista progressista, la sola vera, e la scienza capitalistica decadente e sull'orlo della bancarotta. Oggi nella Federazione Russa, come in tutta l'Europa dell'Est, questo suona come un banale, vecchio scherzo. Ma allora quella realtà era ben lontana dallo scherzo e imponeva il proprio volere alla scienza. La teoria dell'espansione dell'universo era bandita (...) ¹⁶⁸³.

Il nome di Novikov è presente nella lista dei relatori di una conferenza di giovani scienziati sovietici del maggio del 1962¹⁶⁸⁴. Ivi egli presentò un contributo su alcune proprietà della soluzione delle equazioni relativistiche relative alla simmetria sferica. Seguendo alcune approssimazioni ricavate da Zelmanov, Novikov sostenne che le anisotropie connesse alla deformazione dello spazio dovessero essere state maggiori in passato che oggi. La variazione della deformazione nel corso del tempo sembrava imporre limiti temporali all'applicabilità dei modelli cosmologici omogenei ed isotropi. Tenendo conto della stima coeva della costante di Hubble (100 km/s·Mpc) e della densità materiale media (10^{-30} g / cm³), Novikov rintracciò il limite di applicabilità in uno stato singolare – omogeneo e isotropo – esistente 10^{10} anni fa o, tenendo conto di altre stime, 7^{10} o 4.3^{10} .



Novikov in una foto recente. All'inizio degli anni Sessanta, egli emerse come uno dei giovani astronomi più promettenti.

Fonte: http://publ.lib.ru/ARCHIVES/N/NOVIKOV_Igor%27_Dmitrievich/.Online/Novikov_I.D.-P001..jpg

Mentre la scuola di Ambartsumian si stava specializzando nell'attività dei nuclei galattici e i filosofi discutevano sul concetto di infinito, toccò a Kolman farsi portavoce delle recenti innovazioni metodologiche *diamatiste*¹⁶⁸⁵. Il veto sulle teorie riferite al Cosmo nel suo complesso rimaneva attivo, stante l'impossibilità di verificarle, ma non erano da proibire le ipotesi sull'Universo. Lungi dall'essere pura finzione, un'ipotesi era per lo meno passibile di verifica indiretta, controllando se fosse o meno in contraddizione con i dati disponibili. L'ipotesi, inoltre, si avvaleva della generalizzazione di conoscenze derivate da scienza e filosofia. Sulla base di elementi quali la meccanica newtoniana, quantistica, la relatività, la futura relatività quantistica e la fisica unitaria, non era vietato ipotizzare per tentare di ampliare la conoscenza. Gli astronomi, proseguì Kolman, erano consapevoli del fatto che la metagalassia potesse non essere la forma più vasta di

¹⁶⁸² Igor D. Novikov, *Il ritmo del tempo*, Roma, Di Renzo Editore, 2006, p. 8. Virgolette nell'originale.

¹⁶⁸³ *Ibidem*, pp. 9-10. Corsivo nell'originale.

¹⁶⁸⁴ L. V. Rykhlova, *The Third Conference of Young Scientists*, «SOV(A)», 7 (1963), pp. 156-157.

¹⁶⁸⁵ Ernest J. Kolman, *Les notions d'espace, de temps, de matière et de mouvement dans la cosmologie*, «La pensée», 104 (1962), pp. 35-51.

organizzazione materiale cosmica. Potendo l'Universo riservare sorprese – ad esempio l'esistenza di forme materiali ancora ignote – occorre prestare prudenza nella generalizzazione di concetti della fisica e della geometria. Non si potevano determinare aprioristicamente i limiti dell'estrapolazione, ma si dovevano evitare gli estremi dello scetticismo, avverso a qualsiasi tipo di estrapolazione, e quello dell'ingenuità, legato all'estrapolazione acritica dal locale – cioè da proprietà riscontrate sulla Terra – all'Universo intero. Anche il *diamat* era uno strumento per giudicare l'estrapolazione:

nous pouvons dire seulement qu'aucune extrapolation n'est correcte si elle est en contradiction avec la conception matérialiste du monde, avec l'ensemble de la discontinuité et de la continuité dans la structure de la matière, avec l'union indivisible de la matière et du mouvement, de la matière, de l'espace et du temps.. c'est-à-dire, avec les conceptions fondamentales et les plus générales du matérialisme dialectique et avec les méthodes de connaissance de ce système philosophique. Bien entendu aucune extrapolation n'est valable si elle est en contradiction avec les lois de la nature¹⁶⁸⁶.

In Unione Sovietica, dove per decenni ogni tentativo di estrapolazione era stato giudicato per lo meno sospetto, asserzioni che ne stabilivano la legittimità entro certi limiti costituivano una novità. Ferma rimaneva però per Kolman la convinzione che concepire un 'inizio' del Mondo fosse atteggiamento più religioso che scientifico:

La conclusion (basée sur l'extrapolation) de (...) cosmologistes occidentaux d'après laquelle non seulement l'Univers (...) est sujet à l'expansion, mais il devait avoir à l'état initial (...) le volume d'une sorte d'atome unique, où toute la matière était concentrée à l'extrême, ce qui correspondait à l'origine à la création du monde, cette conclusion a encore bien moins de raison d'être et ne fait que répéter la fable religieuse. Même dans le cas où nous admettrions l'expansion de la totalité de l'Univers, il n'en résulterait pas que ce phénomène aurait pu commencer à « l'état de zéro »¹⁶⁸⁷.

Se questo era vero, affermò il filosofo, per onestà bisognava ammettere che nemmeno i concetti di finito o infinito fossero applicabili con sicurezza all'Universo nel suo complesso. Zelmanov, ad esempio, aveva mostrato come la relatività generale si accordasse con entrambe le possibilità. In realtà, concluse Kolman, nelle scienze coeve ci si serviva del termine 'infinito' per indicare qualcosa di 'indefinitamente grande':

(...) « infini » ne fait qu'exprimer l'idée de « l'immense indéfini » (...) Il est beaucoup plus commode de parler de l' « infini » que de parler de l' « immense indéfini », et chercher les limites qui existent en réalité (...) Le concept d' « infini » est donc en réalité l'asile de l'ignorance (...) Parler de l'espace infini de l'Univers, du temps infini de l'Univers, aussi bien que parler – et j'insiste là-dessus – de l'Univers fini et de l'espace fini est dépourvu de sens, de même que cela n'a pas de sens de discuter pour savoir si l'Univers est bleu ou jaune, ou s'il a une couleur ou non en sa totalité. Le concept de la couleur ne peut tout simplement pas être appliqué à l'Univers¹⁶⁸⁸.

Nel 1963, Zeldovich pubblicò una rassegna sui temi astrofisici più "scottanti"¹⁶⁸⁹. Dopo aver menzionato particelle e antiparticelle, neutrini, barioni, cariche, interazioni, gravità, relatività generale e quantistica, Zeldovich sostiene che le osservazioni darebbero ragione a Friedmann: «The whole picture of the universe agrees well with the Friedmann theory of a nonstationary world, which is based on GTR [general theory of relativity] and envisages the possibility of the Hubble effect»¹⁶⁹⁰. Lo *Steady State* viene liquidato perché privo di conforto empirico: «The theory of spontaneous creation is now essentially unnecessary to astronomers, and it is not supported by the indirect observational evidence»¹⁶⁹¹. Lo *Steady State*, inoltre, era stato introdotto per risolvere

¹⁶⁸⁶ *Ibidem*, pp. 40-41.

¹⁶⁸⁷ *Ibidem*, p. 43. Virgolette nell'originale.

¹⁶⁸⁸ *Ibidem*, pp. 45-46. Virgolette nell'originale.

¹⁶⁸⁹ Yakov B. Zeldovich, *Problems of present-day physics and astronomy*, «SPU», v (1963), 6, pp. 931-950.

¹⁶⁹⁰ *Ibidem*, p. 947.

¹⁶⁹¹ *Ibidem*.

difficoltà e paradossi connessi alla teoria del *Big Bang*, a cominciare dal problema della scala temporale. Corrette le distanze galattiche e aumentata la stima teorica dell'età dell'Universo, lo Stato Stazionario avrebbe perso qualsiasi motivo d'interesse, tanto più Zeldovich si chiede se vi siano mai stati fisici davvero convinti della creazione continua di materia e dell'utilità di rinunciare alla relatività generale per l'indagine cosmologica. In questo e in molti altri contributi specialistici¹⁶⁹², Zeldovich usa termini come espansione 'dell'Universo'.

Nello stesso anno, l'anglosassone *Russian-English physics dictionary* riconobbe i progressi della fisica sovietica: «The achievements of Russian physical scientists during the last decade have stimulated universal interest in the physical literature of the Soviet Union»¹⁶⁹³.



Zeldovich, un protagonista della svolta cosmologica sovietica degli anni Sessanta.

Fonte: http://www.sciencephoto.com/image/229490/350wm/H4260027-Yakov_Zeldovich_Soviet_physicist-SPL.jpg

Sempre nel 1963, Evgeny Lifshitz e Isaak M. Khalatnikov (1919-), pubblicarono una lunga disamina sulla cosmologia relativistica nella rivista inglese «Advances in Physics»¹⁶⁹⁴. Gli autori affermano essere l'isotropia del modello friedmanniano in buon accordo con l'Universo reale, mentre l'omogeneità sarebbe solo approssimativa. Poiché una delle proprietà del modello isotropico è la singolarità – solo nel passato, nel caso di Universo aperto; nel passato e nel futuro nel caso di Universo chiuso – i fisici si chiedono se quest'ultima rappresenti una proprietà necessaria della cosmologia relativistica, indipendentemente dagli assunti relativi alla distribuzione della materia e al campo gravitazionale, assunti che, utili soltanto per risolvere le equazioni, possiederebbero «a purely mathematical nature (...) no direct physical sense»¹⁶⁹⁵. Dopo l'analisi delle classi di soluzioni delle equazioni relativistiche in prossimità della singolarità, Lifshitz e Khalatnikov concludono che la singolarità costituisce un'esigenza matematica legata agli assunti e alle condizioni poste a premessa dei calcoli, ma per ora priva di riscontro certo sul piano fisico:

In reality there is no doubt that the choice of the solution corresponding to the real universe is, in fact, unique. It is connected with some deep physical requirements, the establishment of which, based only on the one existing theory of gravitation, is impossible. They can be clarified only as a result of some further synthesis of physical theories. Only after establishing these requirements could one make clear in a unique way whether the specific solution of the gravitational equations, which satisfies such requirements, has a singularity¹⁶⁹⁶.

¹⁶⁹² Cfr., ad esempio, Yakov B. Zeldovich, *The energy of random motions in the expanding universe*, in J. P. Ostriker, edited by, *Selected works of Yakov Borisovich Zeldovich. Volume II. Particles, nuclei, and the universe*, Princeton, Princeton University Press, 1993, pp. 430-436.

¹⁶⁹³ Irving Emin, *Russian-English physics dictionary*, New York-London, John Wiley & Sons, 1963, p. v.

¹⁶⁹⁴ Evgeny M. Lifshitz – Isaak M. Khalatnikov, *Investigations in relativistic cosmology*, «Advances in Physics», CLXXXV (1963), 12, 185-249.

¹⁶⁹⁵ *Ibidem*, p. 187.

¹⁶⁹⁶ *Ibidem*, p. 207.

Lifshitz e Khalatnikov ribadirono anche in seguito che sulla base della teoria gravitazionale coeva non era obbligatorio ammettere una singolarità alle origini della storia dell'Universo¹⁶⁹⁷. Quanto ad un'eventuale contrazione cosmica futura, la particolare distribuzione della materia ivi creantesi avrebbe dato origine ad una nuova dilatazione.

Novikov si dedicò in quel periodo all'analisi dell'evoluzione di un Universo semi-chiuso¹⁶⁹⁸ a partire da materia pulviscolare rarefatta e flussi energetici peculiari. Un Universo che, in ogni caso, evolve in maniera indipendente dallo spazio esterno, ma che sarebbe dotato di un valore minimo di R , ossia di una singolarità raggiunta dallo spazio in esame prima di quelli circostanti: «(...) the evolution of a semiclosed world inevitably leads to the point where the space accompanying the dust medium buds out and breaks off from the surrounding space»¹⁶⁹⁹.

Il sesto volume della «Soviet Physics Uspekhi» dedicò 55 pagine ad Alexander Friedmann: una biobibliografia dettagliata¹⁷⁰⁰, un articolo di Fok¹⁷⁰¹, un contributo nel quale Zeldovich scrisse che «Fridman's work was the first (and now we can add, the only) correct application of the general theory of relativity to cosmology»¹⁷⁰². Non solo Friedmann aveva avuto ragione sin dall'inizio: egli era anche l'unico ad averla sempre avuta. Sua, stando a Zeldovich, la prima e sola corretta applicazione della relatività generale alla cosmologia. Le uniche premesse adottate dal matematico russo furono l'omogeneità e l'isotropia, che lo avevano condotto a teorizzare il movimento delle galassie e a predire la legge di Hubble. La scoperta dei *redshifts* extragalattici non fece che confermare le intuizioni di Friedmann: «Thus, Fridman's theory predicted a grandiose phenomenon (...) We can speak without exaggeration of Fridman's scientific achievement as a great one; his work is the basis of all modern cosmology (...)»¹⁷⁰³. Seguendo Friedmann, retrocedendo nella storia del Cosmo si rintracciano stati a densità materiale crescente, fino a giungere all'inizio del tempo, uno stato a densità infinita: «In Fridman's theory the conclusion is unavoidable that there was a time when the density was infinite (it is convenient to take this moment as the origin for reckoning time)»¹⁷⁰⁴. Quanto al destino dell'Universo e alla sua struttura, tutto dipendeva dal valore preciso – non ancora disponibile – della densità materiale e della costante di Hubble. Solo sulla base di dati empirici sufficienti si sarebbe potuto stabilire con certezza se l'Universo fosse chiuso o aperto e se dunque l'espansione fosse destinata a perdurare in eterno o a convertirsi in contrazione. Tenendo conto della stima coeva della densità materiale ($3 \cdot 10^{-31}$ g-cm⁻³), Zeldovich era dell'opinione provvisoria che l'Universo fosse infinito e destinato a dilatazione perenne. L'astrofisico aggiunse che, per certi aspetti, il modello di Cosmo chiuso era più soggetto a malintesi, come l'idea che al di fuori di esso esistesse un'altra realtà: «The concept of the mass of a closed world is to some degree a mystical one, since there is no space external to this world, and no outside observer who could determine a gravitational field produced by the closed-in world»¹⁷⁰⁵. Relativamente alla regione cosmica osservabile, il tempo trascorso dallo stato a densità infinita ammontava a 10^{10} anni; da allora l'Universo si espandeva: «We know as a fact (...) that the universe is nonstationary and that at

¹⁶⁹⁷ «(...) the presence of time singularities is not an obligatory property of cosmological models of the general theory of relativity, and (...) the general case of arbitrary distribution of matter and of the gravitational field does not lead to the appearance of singularities». Evgeny M. Lifshitz – Isaak M. Khalatnikov, *Problems of relativistic cosmology*, «SPU», VI (1964), 4, pp. 495-522. *Ibidem*, p. 505.

¹⁶⁹⁸ Igor D. Novikov, *On the evolution of a semiclosed world*, «SOV(A)», VII (1964), 4, pp. 587-588.

¹⁶⁹⁹ *Ibidem*, p. 588.

¹⁷⁰⁰ P. Ya. Polubarinova-Kochina, *Aleksandr Aleksandrovich Fridman*, «SPU», VI (1964), 4, pp. 467-472.

¹⁷⁰¹ Fok, *The researches of A. A. Fridman on the Einstein theory of gravitation*.

¹⁷⁰² Yakov B. Zeldovich, *The theory of the expanding universe as originated by A. A. Fridman*, «SPU», VI (1964), 4, pp. 475-494. *Ibidem*, p. 475.

¹⁷⁰³ *Ibidem*, p. 476.

¹⁷⁰⁴ *Ibidem*, p. 477.

¹⁷⁰⁵ *Ibidem*, p. 489.

present we are in a stage of expansion»¹⁷⁰⁶. Alla conclusione che il Mondo non fosse statico si perveniva anche grazie alla radioastronomia, che dimostrava la non uniformità nello spazio del numero e delle proprietà delle radiogalassie. Dai dati raccolti poteva evincersi come in passato le condizioni favorevoli all'emissione radio fossero superiori a quelle odierne: un tempo le radiogalassie costituivano la maggior parte delle galassie esistenti, nonché le fonti più luminose. A proposito della singolarità iniziale, Zeldovich indicò in cinque gli interrogativi più intriganti:

- 1) What did the matter consist of when its density (for $t \leq 10^{-5}$ sec) was larger than that of nuclear matter?
- 2) What state was matter in, and what were its temperature and pressure?
- 3) What was there before the instant $t = 0$, for $t < 0$?
- 4) Can it be supposed that in the high-density state the matter was strictly homogeneous in space?
- 5) How did there arise from this state the present state of the universe, with a clearly marked nonuniform distribution of matter, concentrated in galaxies and clusters of galaxies?¹⁷⁰⁷.

Sulla terza domanda – che cosa vi fosse prima dell'istante $t = 0$ – nessuna risposta scientifica: la stessa cosmologia di Friedmann si basava su assunti sulle condizioni iniziali non passibili di verifica empirica. Alla questione sull'origine delle velocità recessive galattiche attuali, la teoria rispondeva postulando una pre-esistente distribuzione di velocità confluita in quella odierna. Poiché il modello caldo proposto da Gamow per le condizioni iniziali non spiegava l'esistenza dei nuclei con peso atomico 5 e 8, soffriva del problema della scala temporale, proponeva una teoria errata sulla nucleosintesi e affermava, quanto alla distribuzione materiale, un 30% di elio – contro il 10% stimato all'epoca rispetto ad un 90% di idrogeno – risultava opportuno optare per un modello iniziale 'freddo':

A type of theory is now being developed in which the prestar matter was cold (entropy = 0 at $\rho = \infty$) and consisted of a mixture of protons, electrons, and neutrinos (ν). (...) The new hypothesis leads up to the conclusion that as the result of the initial, prestar period of expansion the ultradense matter would be converted into practically pure (99.99 percent) cold hydrogen. According to this conception all nuclear reactions occur only at a later state, when the stars are formed¹⁷⁰⁸.

Problemi insoluti a parte, l'Autore si dichiarò orgoglioso di essere un compatriota di colui che pose i fondamenti della cosmologia moderna: «There are many unsolved problems in cosmology, but their solutions are to be sought on the basis of Fridman's theory, in the framework of the general ideas he developed (...) The correct solution came from the Soviet Union and was due to A. A. Fridman»¹⁷⁰⁹.

Nel corso dello stesso anno, Doroshkevich e Novikov pubblicarono un contributo che prediceva l'esistenza di una radiazione cosmica di fondo nella metagalassia¹⁷¹⁰. Gli ultimi contributi cosmologici prodotti durante il segretariato di Chruščëv¹⁷¹¹ portarono a maturazione itinerari di indagine già delineati: evoluzione dell'Universo nella fase precedente alla formazione delle stelle¹⁷¹², *quasars*, interpretate da Novikov come parti dell'Universo soggette ad esplosione ed espansione ritardata rispetto a quella generale¹⁷¹³, nucleosintesi pre-stellare¹⁷¹⁴, cosmologia

¹⁷⁰⁶ *Ibidem*, p. 482.

¹⁷⁰⁷ *Ibidem*, p. 483.

¹⁷⁰⁸ *Ibidem*, p. 491.

¹⁷⁰⁹ *Ibidem*, p. 494.

¹⁷¹⁰ Doroshkevich – Novikov, *Mean density of radiation in the metagalaxy*.

¹⁷¹¹ Pur essendo essi stati pubblicati in traduzione inglese nel 1965, la versione originale russa risale al periodo precedente alla caduta di Chruščëv.

¹⁷¹² Cfr. V. B. Yakubov, *Prestellar evolution of the universe*, «SOV(A)», VIII (1965), 5, pp. 708-714.

¹⁷¹³ Cfr. Igor D. Novikov, *Delayed explosion of a part of the Fridman universe and quasars*, «SOV(A)», VIII (1965), 6, pp. 857-863.

¹⁷¹⁴ Cfr. Yuri N. Smirnov, *Hydrogen and He⁴ formation in the prestellar Gamow universe*, «SOV(A)», VIII (1965), 6, pp. 864-867.

newtoniana¹⁷¹⁵, antimateria¹⁷¹⁶. La stampa comunista estera riportava i dettagli della nuova discussione cosmologica in URSS¹⁷¹⁷. Dal 20 al 22 maggio 1964, Biurakan ospitò una conferenza pansovietica sulle civiltà extraterrestri, alla quale presero parte anche Zeldovich, Kukarkin e Markarian.

I filosofi, intanto, continuavano a discutere sul concetto di infinito. Analizzandone la storia, Naan riportò come in verità il termine fosse stato spesso utilizzato in passato per intendere ‘illimitato’, anche nella *Dialektik der Natur*:

„Ewigkeit in der Zeit, Unendlichkeit im Raum, besteht schon von vornherein und dem einfachen Wortsinne nach darin, nach keiner Seite hin ein Ende zu haben, weder nach vorn oder nach hinten, nach oben oder nach unten, nach rechts oder nach links“. Dieser Engelsche Satz wird auch heute noch mitunter als Definition der Unendlichkeit angeführt. In Wirklichkeit ist er jedoch eine Definition oder – besser gesagt – eine gute Erläuterung der Unbegrenztheit und steht in keinem direkten Zusammenhang zum Begriff der Unendlichkeit¹⁷¹⁸.

Tuttora, proseguì Naan, i due termini venivano impropriamente usati come sinonimi. Sull’infinita del continuo spazio-temporale il filosofo non nutriva dubbi:

In der Raum-Zeit ist das Weltall in jedem Falle unendlich. (...) Das vierdimensionale Pseudo-Riemannsche Raum-Zeit-Kontinuum erstreckt sich stets ins Unendliche. Mathematisch folgt dies daraus, daß die Metrik des Raum-Zeit-Kontinuums eine Pseudo-Riemannsche ist, m. a. Worten, daß die Raum-Zeit nicht einfach eine vierdimensionale Mannigfaltigkeit, sondern eine Mannigfaltigkeit von „drei plus einer“ Dimension ist (...) ¹⁷¹⁹.

Quanto alla geometria del Mondo, sebbene i dati non consentissero di pronunciarsi con certezza, essi propendevano per uno spazio a curvatura negativa. Per il resto, la cosmologia sembrava confermare le asserzioni del *diamat*: l’unità dialettica tra opposti, ad esempio la coesistenza di omogeneità e disomogeneità, e la possibilità di contemplare l’infinito nel finito, poiché i fenomeni di mutamento celeste producevano sempre nuove forme e proprietà. Anche la filosofia poteva fornire un contributo importante all’indagine sull’infinito, generalizzando le conoscenze derivate dai risultati delle scienze naturali:

Wir versuchten zu zeigen, daß man bei der Erforschung des Unendlichen ohne Philosophie nicht auskommt, obwohl wir keinesfalls den Standpunkt teilen, daß das Unendliche nur in den Kompetenzbereich der Philosophie fällt. Wir sind der Ansicht, daß die Philosophie neben und unabhängig von den Beobachtungsdaten und den theoretischen Erkenntnissen der Physik, Astronomie und Mathematik keine Lösung dieses Problems geben kann. Die Rolle der Philosophie muß darin bestehen, diesen Wissenschaften in Auswertung und Verallgemeinerung des von ihnen schon Erreichten die Richtung und die Perspektiven ihrer weiteren Forschung aufzuzeigen, um sie möglichst vor einem nur tastenden und blinden Vorwärtsschreiten zu bewahren¹⁷²⁰.

La cosmologia, quindi, era una scienza di confine tra astronomia, fisica, matematica e filosofia.

Come Naan, anche R. J. Shteinman era interessato alla critica filosofica della cosmologia. Sua fu un’obiezione rilevante al modello gerarchico di Lambert-Charlier: nella considerazione di sistemi materiali sempre più grandi, la densità della materia decresceva progressivamente verso zero, circostanza contraddetta dai fatti, che sembravano evidenziare il ruolo svolto dalla materia

¹⁷¹⁵ Cfr. Yakov B. Zeldovich, *Newtonian and Einsteinian motion of homogeneous matter*, «SOV(A)», VIII (1965), 5, pp. 700-707.

¹⁷¹⁶ Cfr. N. A. Vlasov, *Optical search for antimatter in the universe*, «SOV(A)», VIII (1965), 5, pp. 715- 718.

¹⁷¹⁷ Alberto Masani, *Le “quasi stelle” confermerebbero l’espansione dell’universo*, «l’Unità», 23 dicembre 1964, p. 6.

¹⁷¹⁸ Gustav I. Naan, *Über die Unendlichkeit des Weltalls*, in *Philosophische Probleme der modernen Kosmologie*, hrsg. von Günter Kröber, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1965, pp. 89-115. *Ibidem*, p. 99. Virgolette nell’originale.

¹⁷¹⁹ *Ibidem*, p. 101. Virgolette nell’originale.

¹⁷²⁰ *Ibidem*, p. 113.

interstellare nell'evoluzione dei sistemi cosmici¹⁷²¹. Shteinman era l'ennesimo autore convinto dell'espansione solo locale del Mondo: la metagalassia si sarebbe dilatata in modo anisotropo e disomogeneo, dapprima ad alta velocità e poi rallentando. Tale concezione consentiva a suo dire di eliminare la singolarità a densità infinita. La tesi della finitezza temporale dell'Universo sembrava prestare il fianco al fideismo, perché contraddiceva il principio di conservazione della materia, richiamando così l'idea di una creazione. J. A. Smorodinsky, invece, non nutriva pregiudizi verso la singolarità cosmologica¹⁷²². Solo, occorreva comprenderne il significato: essa non doveva necessariamente coincidere con un'entità puntuale, ma poteva essere immaginata come un nucleo di materia divenuto instabile per la riduzione delle distanze galattiche a dimensioni paragonabili a quelle delle galassie stesse, trasformando con ciò la contrazione in espansione. In ogni caso, la cosmologia relativistica non poteva fornire risposte certe sul comportamento del Cosmo nel passato, sì da lasciare indefinite le condizioni 'iniziali'.

Da conservatore, Ambartsumian era sempre attento alle novità cosmologiche, ma nel contempo preoccupato di difendere la scienza dal fideismo: «Die Astronomie gehört zu den Wissenschaften, die sich im ständigen Kampf gegen religiöse Vorurteile, gegen die Dogmen der Kirche entwickelt haben. Der Kampf zwischen Wissenschaft und Religion, zwischen Materialismus und Idealismus ist seinem Inhalt nach bis auf den heutigen Tag, obwohl sich seine Formen erheblich verändert haben, derselbe geblieben»¹⁷²³. Lo scontro plurisecolare tra materialismo ed idealismo si proiettava in età moderna sul piano del *redshift*, da alcuni interpretato come prova dell'atomo primitivo. Le osservazioni smentivano la creazione dei corpi celesti una volta per tutte: le galassie, ad esempio, erano per Ambartsumian in continua formazione. Lo studio di tali oggetti svelava che per molti di essi, raccolti in un sistema, esisteva un'origine comune a partire da un unico nucleo galattico. Dato che le forze gravitazionali non erano sufficienti a tenere assieme i vari sistemi, questi ultimi divenivano protagonisti di un'espansione generata dal reciproco allontanamento dei loro componenti. Niente escludeva che l'allontanamento dei singoli agglomerati galattici fosse il risultato della simultanea formazione precedente di un grande numero di siffatti sistemi. In tal guisa, l'espansione assumeva una consistenza crescente nel passare dalla considerazione di oggetti relativamente piccoli – ad esempio le stelle – a gruppi di grandi oggetti celesti. Non dandosi per vinti, i 'fideisti' utilizzavano adesso un argomento antico: essi proclamavano l'insufficienza della scienza per comprendere l'Universo e il conseguente bisogno di integrarla con la fede. Per porre fine alla pretesa di una scienza al servizio della Chiesa, sarebbe stato sufficiente elencare i progressi spaziali compiuti dall'Unione Sovietica, atea: un trionfo materialista e comunista sulle forze dell' 'oscurantismo'¹⁷²⁴.

6. La cosmologia sovietica nell'era Brežněv (1964-1982)

6.1 Introduzione

Quando un colpo di mano interno al Partito pose fine al segretariato di Chruščëv nell'ottobre del 1964, ebbe inizio il quasi ventennio di Leonid I. Brežněv (1906-1982). Secondo la prassi orwelliana del potere sovietico, Chruščëv venne allontanato da ogni carica, costretto al pensionamento e controllato a vista dal KGB fino alla morte. Brežněv fu affiancato fino al 1980 dal già potente Presidente del Consiglio dei Ministri, Kosygin. La nuova dirigenza diede segni di irrigidimento politico in occasione del XXIII Congresso del PCUS (Mosca, 29 marzo-8 aprile

¹⁷²¹ R. J. Shteinman, *Raum und Zeit in der allgemeinen Relativitätstheorie und der Kosmologie*, in *Philosophische Probleme der modernen Kosmologie*, pp. 119-154. Cfr. p. 139.

¹⁷²² J. A. Smorodinsky, *Die Geometrie des Weltalls*, in *Philosophische Probleme der modernen Kosmologie*, pp. 157-182.

¹⁷²³ Viktor A. Ambartsumian, *Die neuesten Erkenntnisse der Astronomie und der Kampf gegen den zeitgenössischen Fideismus*, in *Philosophische Probleme der modernen Kosmologie*, pp. 185-194. *Ibidem*, p. 185.

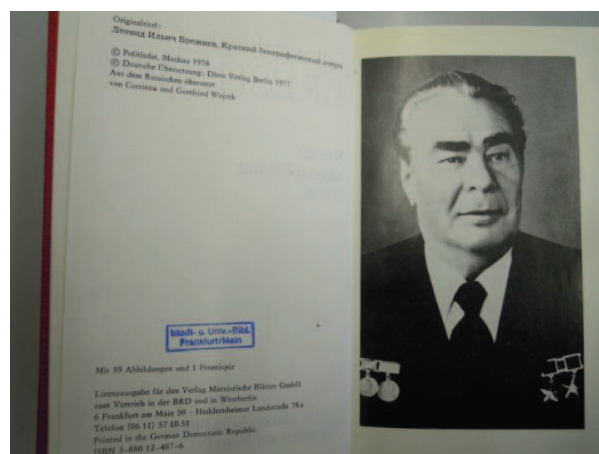
¹⁷²⁴ *Ibidem*, p. 193.

1966), che ignorò qualsiasi riferimenti ai crimini staliniani. Brežnev fu in grado di restaurare un parziale culto della personalità, facendosi nominare Maresciallo dell'Unione Sovietica nel 1976 e grazie a molteplici autobiografie. La repressione culturale riprese vigore: nel 1966, gli scrittori dissidenti Andrei D. Sinyavsky (1925-1997) e Yuli M. Daniel (1925-1988) subirono una condanna detentiva nei *gulag* nel corso di processi-spettacolo di staliniana memoria. Persecuzioni ed arresti interessarono anche la biografia del fisico nucleare e attivista per i diritti umani, nonché Nobel per la Pace nel 1975, Andrei D. Sakharov (1921-1989). Sul piano internazionale, Brežnev non concesse maggiore libertà ai Paesi del Patto di Varsavia: nel 1968, ad esempio, la Primavera di Praga venne stroncata dall'Armata Rossa. Era l'applicazione della Dottrina Brežnev: l'URSS si riservava il diritto di intervento militare ogni qualvolta l'ordine di un Paese fratello fosse, ad interpretazione del governo sovietico, sotto 'minaccia'. Nei rapporti con il mondo occidentale, l'era Brežnev si caratterizzò per alcuni tentativi di distensione, segnatamente negli accordi stipulati con gli Stati Uniti dal 1968 in poi, nella messa al bando degli esperimenti nucleari nell'atmosfera terrestre, nelle missioni spaziali congiunte. Il 24 dicembre 1979, l'Unione Sovietica diede inizio alla fallimentare invasione dell'Afghanistan, terminata nel 1989. Sebbene Brežnev non detenesse formalmente un potere assoluto – non era infatti Primo Ministro – egli aveva di fatto il controllo della politica sovietica e di ogni proposta di riforma.



Brežnev con il suo immenso, personalissimo medagliere.

http://www.voyagesphotosmanu.com/Complet/images/Leonid_Breznev.jpg



Un'autobiografia brežneviana in traduzione tedesca.

6.2 Prosegue la modernizzazione cosmologica

Pochi giorni dopo la presa del potere, Brežněv celebrò pubblicamente una missione spaziale portata a termine dai cosmonauti sovietici. Il nuovo Segretario dichiarò essere il successo frutto del connubio tra scienza e comunismo, della *partiinost*: «Wir sehen in diesem Werk einen Bestandteil der gewaltigen Aufbauarbeit, die das Sowjetvolk entsprechend der Generallinie unserer Partei in allen Bereichen der Wirtschaft, der Wissenschaft und der Kultur in Namen des Menschen, für das Wohl des Menschen vollbringt (...) die Leninsche Linie. Sie war und ist die einzige und unumstößliche Linie»¹⁷²⁵. Nel marzo del 1965, il Segretario lodò altri cosmonauti, affermando che il Partito seguiva con grande interesse il progresso della scienza, protagonista di contributi decisivi per la costruzione delle basi materiali del comunismo¹⁷²⁶. Egli aggiunse, ironicamente, che gli astronauti descrivevano una Terra che dallo spazio appariva quieta, mentre la realtà era ben altra e assumeva la forma di uno scontro tra i popoli in lotta per la pace e le forze imperialiste. Per contrastare queste ultime, i comunisti di tutto il pianeta si sarebbero dovuti unire ora più che mai:

Die Kommunistische Partei der Sowjetunion und die Sowjetregierung werden nach wie vor für die Einheit der Reihen des Weltkommunismus, für den Zusammenschluß der Kräfte des Krieges, des Bösen und der Unterdrückung kämpfen. Wir werden in diesem Kampf keine Mühe scheuen. Dieser Kampf ist für uns das Leben selbst, denn wir sind Kommunisten, und für uns ist kein anderes Leben denkbar als der Kampf für soziale Gerechtigkeit und Gleichheit, für Frieden und Arbeit¹⁷²⁷.

In quegli anni, da un passato che sembrava ormai sepolto riemerse il ricordo di Zhdanov, oggetto di una glorificazione a Leningrado in occasione del suo settantesimo anniversario di nascita¹⁷²⁸. Gli scienziati sovietici furono esaltati da Brežněv anche in occasione del XXIII Congresso del Partito. Essi costituivano un esercito su scala mondiale: «Die Kommunistische Partei und das Sowjetvolk haben ein ganzes Heer vortrefflicher Wissenschaftler herangebildet, die der Sache des Kommunismus treu sind (...) Heute wirken mehr als 660000 Wissenschaftler in 4650 Forschungsstätten der UdSSR und an den Lehrstühlen von Hochschulen. Das ist ein Viertel aller Wissenschaftler der Welt»¹⁷²⁹. Tra i loro obiettivi rimaneva quello di contribuire all'edificazione comunista: «Das Ziel der Wissenschaft besteht darin (...) der Partei und dem Volke zu helfen, erfolgreich die kommunistischen Gesellschaft aufzubauen»¹⁷³⁰. Necessaria, come in passato, la sorveglianza contro i 'nemici':

Die Feinde geben sich vergebens der Hoffnung auf eine ideologische Entartung der Kommunistischen Partei und des Sowjetvolkes hin. Sie werden das nie erleben! Keine Macht der Welt könnte unsere Treue zum Marxismus-Leninismus ins Wanken bringen oder schwächen (...) Große Bedeutung hat der Kampf gegen die bürgerliche Ideologie (...) Wir müssen stets eingedenk sein, daß unser Klassenfeind der Imperialismus ist. Er sucht die sozialistische Ordnung, ihre Prinzipien, ihre Ideologie und ihre Moral zu untergraben¹⁷³¹.

Nessun compromesso con l'ideologia borghese: ne andava della stessa libertà umana.

Se dal punto di vista politico si assistette, con l'avvento di Brežněv al potere, ad un parziale ritorno al conservatorismo, dal punto di vista scientifico gli astronomi sovietici proseguirono nella modernizzazione delle loro ricerche. Risulterebbe impossibile tracciare una linea di demarcazione

¹⁷²⁵ Leonid I. Brežněv, *Auf dem Wege Lenins. Reden und Aufsätze. Band 1. Oktober 1964 – April 1967*, Berlin, Dietz Verlag, 1971, p. 9.

¹⁷²⁶ *Ibidem*, p. 62.

¹⁷²⁷ *Ibidem*.

¹⁷²⁸ *Glorification of Ždanov*, «Studies in Soviet Thought», 6 (1966), p. 146.

¹⁷²⁹ Leonid I. Brežněv, *Rechenschaftsbericht des Zentralkomitees der Kommunistischen Partei der Sowjetunion an den XXIII. Parteitag der KPdSU: 29 März 1966*, Moskau, Nowosti, 1966, p. 116.

¹⁷³⁰ *Ibidem*, p. 120.

¹⁷³¹ *Ibidem*, pp. 157-159.

tra ‘astronomia chruščëviana’ – se mai sia ammissibile l’uso di tale terminologia – e ‘brežneviana’. Difficile negare che i filosofi più conservatori abbiano probabilmente tratto una certa energia dal nuovo clima politico, sebbene fosse improponibile anche solo il pensiero di costruire qualcosa di simile alla filosofia dogmatica staliniana. Al centro dell’attenzione dei cosmologi rimaneva la singolarità. In astrofisici come Zeldovich acquisirono un certo peso lo studio del comportamento iniziale delle particelle e la galassigenesi¹⁷³². La conoscenza delle dinamiche cosmiche ottenute con il modello friedmanniano si spingeva ora sino al momento 10^{-7} s dalla singolarità. Secondo Zeldovich, fu dal gas primordiale che si formarono le condensazioni che, frammentandosi gradualmente, diedero origine alle prime galassie. Il gas presente nelle galassie si condensò poi in stelle, le più massive delle quali espulsero parte dei loro gas, ricco di elementi pesanti, nello spazio interstellare. Nella Via Lattea, più del 98% del gas si era già convertito in stelle. I *quarks* vennero combusti e convertiti in nucleoni nella fase iniziale dell’espansione: la loro quantità divenne dell’ordine di 10^{-9} - 10^{-18} per nucleone. La combustione dei *quarks* carichi positivamente, più leggeri e perciò più stabili, continuava tuttora negli interni delle stelle; i *quarks* carichi negativamente, invece, venivano conservati e si univano ai nuclei. Nella seconda metà degli anni Sessanta, Zeldovich divenne il riferimento principale per l’astrofisica sovietica.

I contatti continui con i colleghi stranieri giovarono alla specializzazione degli astronomi comunisti. Dal 25 agosto al primo settembre 1966, una delegazione sovietica prese parte ad un simposio internazionale organizzato in Olanda dall’Unione Astronomica Internazionale. Nello stesso anno, la casa editrice moscovita *Nauka* pubblicò una raccolta di opere scelte di Friedmann¹⁷³³. Sul frontespizio, gli editori posero l’equazione con membro $\lambda = 0$, cioè costante cosmologica uguale a zero, a riconoscere l’importanza dell’innovazione friedmanniana. Da questo momento, il nome di Friedmann comparve nella maggior parte delle opere dedicate alla storia dell’astronomia scritte o edite da autori sovietici¹⁷³⁴. In onore di Friedmann, il fisico Moissei A. Markov (1908-1994) coniò il termine ‘fridmone’ per designare una particella.



Frontespizio di *Izbrannye trudy* (Opere scelte).

¹⁷³² Yakov B. Zeldovich – L. B. Okun – S. B. Pikelner, *Quarks: astrophysical and physicochemical aspects*, in *Selected works of Yakov Borisovich Zeldovich. Volume II*, pp. 146-160.

¹⁷³³ Alexander A. Friedmann, *Izbrannye trudy* (Opere scelte), Moskva, Nauka, 1966.

¹⁷³⁴ Cfr., ad esempio, E. V. Shpolskii, *Fifty years of Soviet physics*, «SPU», x (1968), 5, pp. 678-718.

Nel 1967, in occasione del cinquantesimo anniversario della Rivoluzione d'Ottobre, l'«Astronomicheskii Zhurnal» ascrisse i progressi dell'astronomia sovietica anche al lavoro dei giovani astronomi:

A generation of young astronomers has arisen within the past 20 years, in command of modern research methods of both experimental and theoretical character. Several journals in astronomy and related branches of science are published periodically in our country, and the larger observatories issue their own publications. A large number of monographs, compilations, textbooks, and popular books have been published. Nearly all books of value appearing abroad are translated into Russian. In turn, many books by Soviet authors are published abroad. The *Astronomicheskii Zhurnal*, which has been issued since 1923, has been published in English in the United States since 1957. Today Soviet astronomy finds itself on a new plane. Ahead of it broad and exceptionally propitious ways of development are open, ensuring that even more noteworthy results will be achieved¹⁷³⁵.

La richiesta di modernizzazione cosmologica avanzata da Ambartsumian nel 1957 era stata soddisfatta. Parallelamente era grande l'orgoglio per il *diamat*, come emerge nelle parole pronunciate da Mstislav V. Keldysh (1911-1978), Presidente dell'Accademia delle Scienze (1961-1975), nel 1968, in occasione del centocinquantesimo anniversario di nascita di Marx:

Dialectical materialism (...) has exerted a profound influence on the progress of science (...) has become the basis of the philosophical understanding of processes in the material world, and of their interconnections. That teaching, which has exerted a powerful influence on the world outlook of scientist (...) has given the key to a profound understanding of the facts discovered by science (...) A correct philosophical understanding of what has been gained by science has constantly created the impetus for new searches and has contributed to the discovery of new, unknown secrets of nature (...) In marking the 150th anniversary of the birth of the great scientist and revolutionary, Karl Marx (...) it is appropriate to speak once more of the responsibility which we, the scientists, have toward the country and the people, toward the Communist Party (...) Our science be the basis of the most advanced revolutionary ideology of fighters for the liberations of mankind¹⁷³⁶.

6.3 La radiazione cosmica di fondo a microonde in URSS

La scoperta occidentale della *CMBR* fu accolta con entusiasmo anche in Unione Sovietica: «The year 1965 has brought a most important discovery in astronomy. Measurements at short and ultrashort wavelengths ($\lambda = 7, 3$ and 0.25 cm) have demonstrated the presence of an isotropic radiation, i.e., independent of the observation direction, corresponding to a temperature near 3° K»¹⁷³⁷, scrisse Zeldovich. Una scoperta empirica coerente con la cosmologia di Friedmann. Nel modello cosmologico caldo, la materia pre-stellare risultava dotata di grande entropia. Ora, uno stato di equilibrio termico ad elevata entropia era caratterizzato da un determinato numero di quanti di luce (10^9) per atomo; se era ammissibile che l'energia in generale venisse conservata durante l'espansione, lo stesso non valeva per quella specifica dei quanti, in costante decrescita, cioè soggetta ad un aumento delle lunghezze d'onda. Tali dinamiche conducevano a teorizzare uno stato originario dotato di proprietà precise: «(...) extrapolation to the past leads to the notion of a plasma in which the number of quanta per unit volume exceeds in giant fashion the number of atoms or, more accurately, the number of nucleons and electrons in the same volume. The temperature of this plasma changes during the expansion. Let us assume that there was an instant when the density was infinite (...) approximately 10^{10} years ago»¹⁷³⁸. Trascorso un secondo dall'inizio, la temperatura cosmica ammontava a 10^{10} gradi, valore tale da non permettere l'esistenza di nuclei, ma solo di positroni, elettroni e quanti in equilibrio. Il numero dei protoni e dei neutroni coincideva, e le collisioni tra elettroni e positroni comportavano trasformazioni di protoni e neutroni. Con il

¹⁷³⁵ *50 years of Soviet astronomy*, «SOV(A)», XI (1968), 5, pp. 735-736. *Ibidem*, p. 736.

¹⁷³⁶ *The 150th anniversary of the birth of Karl Marx. General Meeting of the Academy of Sciences of the USSR*, «Vestnik of the USSR Academy of Sciences», XXXVIII (1968), 8, pp. 1-5. *Ibidem*, p. 4.

¹⁷³⁷ Yakov B. Zeldovich, *The "hot" model of the universe*, «SPU», IX (1966), 4, pp. 602-617. *Ibidem*, p. 602.

¹⁷³⁸ *Ibidem*.

proseguo dell'espansione, i positroni e una parte dei neutroni scomparvero. I neutroni rimasti si unirono ai protoni, producendo una composizione materiale cosmica ripartita in 70% di idrogeno e 30% di elio. Da quest'epoca sopravvissero neutrini e antineutrini in quantità prossima a quella dei quanti e con la stessa energia media, oggi pari ad alcuni gradi (10^{-3} eV). Sulla base dei nuovi dati disponibili, Zeldovich fece autocritica ammettendo che il modello freddo da egli stesso elaborato doveva essere dismesso, perché forniva una composizione materiale con il quasi 100% di idrogeno e non prevedeva l'emissione radio poco prima scoperta. Un evento decisivo per l'evoluzione dell'Universo accade $3 \cdot 10^6$ anni dopo la singolarità, quando poté verificarsi la ricombinazione tra elettroni e protoni a dare atomi di idrogeno, che permisero la formazione di protostelle e protogalassie. Prima di tale periodo, la densità della radiazione eccedeva quella della materia ordinaria, allora composta da elettroni e ioni. Le protostelle rilasciarono rapidamente energia, riscaldando la materia circostante e rendendola plasma caldo ionizzato: ancora oggi esisterebbe gas intergalattico ionizzato a densità decine di volte superiore alla materia delle stelle. Secondo Zeldovich, le *quasars* potevano essere indicatori preziosi in tal senso: stando allo spettro di 3C-9, ad esempio, il *medium* intergalattico avrebbe dovuto contenere $6 \cdot 10^{11}$ atomi di idrogeno neutro per cm^3 (densità 10^{-34} g/cm³). All'epoca $2 \cdot 10^9$ anni, la densità del gas ionizzato ammontava a $2 \cdot 5 \cdot 10^{-28}$ g/cm³, mentre il gas neutro a meno del 10^{-6} del totale; esso era rarefatto, riscaldato solo dalle stelle e dalle galassie, trasparente e non in equilibrio con la radiazione cosmica circostante con temperatura pari a circa 10°K . La radiazione cosmica di fondo era un elemento naturale nel modello caldo:

The hot model of the universe—temperatures from 10^{10} °K at $t = 1$ sec to 3°K now. Isotropic radio emission at centimeter and millimeter wavelengths is the consequence of the hot model. The radio emission is the direct successor of powerful radiation in the compressed hot plasma, whose density during the earlier stage exceeded by many times the density of matter (...) The presently observed radio quanta are either the same quanta or the descendants of the quanta, which, by assumption, had an energy on the order of 1 MeV at $t = 1$ sec and whose energy decreased by virtue of the red shift during the course of the expansion (...) These quanta are currently referred to as “relict radiation”. It is important that neither stars nor the hot interstellar gas can give anything approaching the properties of relict radiation: the energy of the relict radiation is too high, and its spectrum is not similar to either the spectra of the stars or to the spectrum of the radio sources. This indeed proves the cosmological, relict origin of the radio emission in question¹⁷³⁹.

La *CMBR* era genuina, il residuo di un'epoca remota della storia dell'Universo, di quanti che possedevano un tempo un'energia pari a circa 1 MeV, poi indebolitasi a causa dell'espansione. Sulla base dei dati disponibili, non era possibile pronunciarsi sul destino del Mondo. Certo, invece, che i modelli di Friedmann stessero trionfando: «New facts (the relict radiation and the chemical composition) can be understood and fitted within the frame work of the applicability of Friedmann's theory to an ever more remote past, and this theory is justified for states which are ever closer to singular. This theory is fruitful, it offers guidelines for observations, and without it no fundamental significance would be attached to the observation of the weak radio background»¹⁷⁴⁰. E, sulla radiazione di fondo: «The properties of the relict radiation then allow a deeper look into the universe, a check and a direct confirmation of the principles of contemporary cosmological views—isotropy and homogeneity of practically the entire part of the universe that can be presently observed»¹⁷⁴¹. L'entusiasmo per le ricerche di Friedmann era condiviso anche da colleghi di Zeldovich: «Without the general theory of relativity, which explained (thanks to the work of A. A. Fridman) the “recession” of the galaxies as the expansion of the universe, which explained a large number of other facts – without that theory we would not be able to understand anything at all in that matter»¹⁷⁴².

¹⁷³⁹ *Ibidem*, pp. 603-604. Virgolette nell'originale.

¹⁷⁴⁰ *Ibidem*, p. 605.

¹⁷⁴¹ *Ibidem*, p. 606.

¹⁷⁴² Ye. L. Feynberg, *Albert Einstein. Collection of scientific works*, «Vestnik of the USSR Academy of Sciences», XXXVIII (1968), 7, pp. 174-178. *Ibidem*, p. 175. Virgolette nell'originale.

Prendendo parte al dibattito internazionale tra gli *Steady-Staters* e i *Big-Bangers*, Novikov e Zeldovich si opposero all'opinione dei primi, secondo i quali la radiazione fossile poteva rappresentare il prodotto di fonti o fenomeni celesti coevi. Essa, al contrario, proveniva da un inizio caldo del Cosmo¹⁷⁴³. Una posizione, questa, non condivisa all'unanimità in URSS, come nel resto del pianeta: secondo alcuni autori sovietici, esisteva la possibilità di giustificare la *CMBR* come frutto della radiazione combinata proveniente da radiosorgenti relativamente giovani¹⁷⁴⁴. All'inizio del 1967, una delegazione sovietica, composta tra gli altri da Novikov e Shklovsky, aveva avuto modo di confrontarsi sul tema con colleghi stranieri nel corso di un simposio sull'astrofisica relativistica tenutosi a New York. Nella città statunitense, i Sovietici si trovarono a contatto con Penzias, Peebles, Giacconi, Gold, Burbidge, Hoyle e Fowler. Il modello cosmologico caldo era uscito vincitore dal simposio. A poco a poco, anche per gli astronomi comunisti si profilò l'urgenza di spiegare la formazione delle galassie. Novikov e Zeldovich erano coscienti del problema, usualmente risolto postulando l'origine galattica in fluttuazioni *ad hoc* nella densità della materia primordiale¹⁷⁴⁵. Quanto alla singolarità cosmologica, per i Sovietici permaneva intatta la necessità di affrontare il problema secondo la prospettiva *diamatista*. Alla domanda su che cosa vi fosse prima dell'inizio dell'espansione, dovevano fornirsi risposte coerenti con il materialismo dialettico, ad esempio¹⁷⁴⁶:

- l'espansione poteva aver avuto inizio da uno stato della materia a densità straordinaria, nel quale tempo e spazio esistevano, ma in forme qualitativamente altre, e per ora ignote, rispetto alle attuali.
- L'espansione poteva aver avuto inizio da una precedente contrazione.
- Poteva sussistere un ciclo infinito di contrazioni ed espansioni.

Occorreva escludere qualunque riferimento, esplicito o presunto, alla creazione. La fisica coeva, sostenevano Novikov e Zeldovich, non era in grado di risolvere il problema dell'«inizio»: «(...) the jump itself at $t = 0$ from one solution to the other is outside the limits of application of the Friedmann solution and the whole modern physics. The breakdown of existing theory can begin not at $\rho = \infty$, but (...) when mixed effects of quantum theory and general relativity are of the order of unity»¹⁷⁴⁷. Secondo Anatoly N. Tomilin (1927-), proprio su tale punto Lemaître aveva fornito un'ipotesi che era scientifica solo in apparenza. La pretesa scientificità del suo atomo primitivo cozzava contro l'essere sacerdote del suo autore, che, volente o nolente, richiamava la *creatio ex nihilo*:

Etwas aus Nichts! Zu derartigen Wundern ist nur Gott imstande. Über Georges Lemaître kann man kaum detaillierte Angaben finden, obwohl er ohne Zweifel zu den ersten fünf „Relativitätskosmologen“ gerechnet werden muß. Der Grund dafür liegt offenbar in der Zwiespältigkeit seines Lebens und seines Schicksals (...) 1931 beschrieb Lemaître als erster sehr anschaulich, wie – irgendwann einmal – alle Materie des Alls zu einem einzigen Klumpen zusammengepreßt war, den er als „Uratom“ bezeichnete, und wie dieses „Uratom“ eines schönen Tages zum Zeitpunkt $t=0$ explodierte¹⁷⁴⁸.

Per Tomilin il *Big Bang* ricordava troppo l'esplosione di una bomba all'idrogeno. Non era forse un caso, insinuò egli, che i principali sostenitori della teoria dell'esplosione primordiale fossero tutti coinvolti nel progetto atomico:

¹⁷⁴³ Zeldovich – Novikov, *The uniqueness of the interpretation of isotropic cosmic radiation with $T = 3^\circ K$* .

¹⁷⁴⁴ Cfr., ad esempio, Pariisky, *On the origin of the blackbody radiation of the universe*.

¹⁷⁴⁵ Cfr. Igor D. Novikov – Yakov B. Zeldovich, *Cosmology*, «Annual Review of Astronomy and Astrophysics», 5 (1967), pp. 627-648. Cfr., p. 630.

¹⁷⁴⁶ M. A. Korez, *Der Relikt-Radiohimmel und das „heiße Modell“ des Weltalls. Teil II*, «WF», 8 (1968), pp. 342-344.

¹⁷⁴⁷ Novikov – Zeldovich, *Cosmology*, p. 633.

¹⁷⁴⁸ Anatoly N. Tomilin, *Im Banne des Alls. Eine unterhaltsame Kosmologie*, von Leo Kornilijew übersetzt, Moskau, Mir, 1974, p. 229.

Nach Meinung vieler Anhänger dieser Hypothese mußte eine derartige Explosion irgendwie sehr der Explosion einer Atom- oder Wasserstoffbombe ähneln (...) Dieser Vergleich, der in der Periode des „Atom-Wasserstoffbombs“ entstand, verbreitete sich buchstäblich in allen Schichten der Bevölkerung. Freilich kann es sein, daß die Ursache dieses Vergleichs darin zu suchen ist, daß die Hauptanhänger des „Big Bang“ gerade jene Physiker waren, die an der Entwicklung der Wasserstoffwaffe teilgenommen hatten¹⁷⁴⁹

Dal 22 al 31 agosto 1967, Praga ospitò la XIII Assemblea dell'Unione Astronomica Internazionale, alla quale presero parte quasi 250 delegati sovietici, 26 tedeschi orientali, 550 statunitensi. Per la prima volta, astronomi gesuiti, alcuni dei quali impegnati presso la Specola Vaticana, ricevettero il permesso – da Paolo VI – di prendere parte ad un evento scientifico organizzato nel blocco Est del pianeta. Zelmanov presentò il resoconto dei progressi compiuti dagli astronomi sovietici nel campo della cosmologia, concentrandosi sui modelli anisotropi e sulla radiazione di fondo¹⁷⁵⁰. Due anni prima della missione spaziale americana *Apollo*, l'URSS deteneva una posizione di tutto rispetto nell'U.A.I.: su 43 commissioni di studio, i Sovietici erano presenti in 26 di esse e ne presiedevano 9 come Presidenti, Vicepresidenti o membri del comitato organizzativo. Astrofisici come Zeldovich avevano raggiunto un livello di preparazione tale da imbarazzare colleghi del calibro di Heckmann, come si evince da un aneddoto narrato dallo stesso Heckmann, che a Praga si imbatté un giorno in un

kleiner, sehr schlicht und informell gekleideter, lebhafter Herr an, der meinen Namen aufgeschnappt hatte, nahm mich am Arm und erklärte kategorisch auf Englisch: „Sie sind Heckmann? Sie müssen sofort mitkommen zu einer kleinen Sondersitzung über Fragen der Partikelentstehung beim >Big Bang< (Urknall) in anisotropen Weltmodellen, die von Ihnen stammen. Wir müssen Ihre Meinung hören.“ Es war Y. B. Zeldovich aus Moskau, ein theoretischer Physiker, der viel gearbeitet hat in dem Themenkreis, den Gamow eröffnet hatte. Daß die zeitliche Expansion bei anisotropen Weltmodellen anders verläuft als bei isotropen, haben wir schon erwähnt. Ich schloß mich Zeldovich an und hörte ein Referat, das für reine Spezialisten in der Theorie der Elementarteilchen genießbar zu sein schien. Am Schluß wurde ich aufgefordert, mich zu äußern. Ich bekannte, ich hätte nichts verstanden, ich freute mich natürlich, wenn die anisotropen Lösungen sich nützlich zeigten. Aber ich sei Astronom und völlig inkompetent zu irgendeiner Bewertung des Vorgetragenen. Unter dem Schweigen des Auditoriums verließ ich den Raum¹⁷⁵¹.

I *leaders* dell'astronomia russa erano scienziati di fama internazionale, Zeldovich e Ambartsumian¹⁷⁵² *in primis*. In patria, Ambartsumian era considerato il maestro della Scuola di Biurakan¹⁷⁵³. Per lui, conservatore, Lenin continuava a rappresentare un punto di riferimento per la scienza moderna: era grazie a lui che la scienza si era liberata dalla superstizione¹⁷⁵⁴. A differenza di Novikov e Zeldovich, Ambartsumian era solito rammentare l'importanza di tenere distinti metagalassia e Universo, cosa trascurata nei modelli cosmologici matematici 'occidentali'¹⁷⁵⁵. Ligio a tale distinzione, l'astronomo armeno sosteneva non esistesse alcun motivo per ascrivere la *CMBR* al Cosmo intero, potendo essa riguardare la sola metagalassia. La questione se vi fossero o meno altri sistemi metagalattici non aveva ancora ottenuto risposta: finora non erano stati individuati né dati né modalità di eventuale interazione con altre metagalassie. Ambartsumian contava sul fatto che neanche Friedmann avesse mai preteso fornire una descrizione definitiva dell'Universo, avendo

¹⁷⁴⁹ *Ibidem*, p. 235. Virgolette nell'originale.

¹⁷⁵⁰ Cfr. L. Perek, edited by, *Transactions of the International Astronomical Union. Proceedings of the Thirteenth General Assembly. Prague 1967*, Dordrecht (Holland), D. Reidel Publishing Company, 1968, p. 156.

¹⁷⁵¹ Cfr. Heckmann, *Sterne, Kosmos, Weltmodelle*, p. 62. Virgolette nell'originale.

¹⁷⁵² Cfr. l'elogio presente in Andrei B. Severnyi, V. V. Sobolev, *Viktor Amazaspovich Ambartsumyan*, «SPU», XI (1969), 5, pp. 776-777.

¹⁷⁵³ *Symposium on the philosophical problems of astronomy in the USSR Academy of Sciences*, «SPU», XVI (1974), 4, pp. 579-580.

¹⁷⁵⁴ Viktor A. Ambartsumian, *Present status of the natural sciences and philosophy*, «SPU», XI (1969), 5, pp. 609-619.

¹⁷⁵⁵ *Ibidem*, p. 613.

egli ammesso i limiti dell'astronomia del suo tempo¹⁷⁵⁶. Tenendo conto di queste avvertenze, nessuno negava l'ammissibilità di un inizio esplosivo dell'espansione metagalattica tra i 10 e i 12 miliardi di anni fa. I modelli omogenei e isotropi potevano essere usati quali ipotesi di lavoro, approssimazioni, avendo le osservazioni smentito il principio cosmologico:

Daraus folgt, daß die Theorie des homogen isotropen „Weltalls“ eine äußerst grobe und schematische Annäherung an die Beschreibung der realen Eigenschaften jenes Teils der Metagalaxis ist, in dem sich unsere Galaxis befindet (...) Die aus ihr gezogenen Schlußfolgerungen dürfen nicht auf das Weltall als Ganzes extrapoliert werden, d. h., es gibt keine ausreichende Grundlage für die Identifizierung von Metagalaxis und Weltall. Insbesondere ist die Behauptung ungenau, daß die Theorie von Friedman eine Expansion des Weltalls und nicht der Metagalaxis vorausgesagt habe¹⁷⁵⁷.

L'espansione della metagalassia, ipotizzò Ambartsumian, poteva essere il risultato della formazione simultanea di un elevato numero di galassie tramite processi esplosivi¹⁷⁵⁸. Orbene, il fatto che per numerosi fenomeni celesti non si disponesse ancora di una spiegazione non doveva essere motivo di sconforto: il principio *diamatista* dell'infinita molteplicità delle forme materiali eliminava la pretesa di una teoria definitiva sul Mondo. La cosmologia, dunque, non avrebbe mai raggiunto un gradino "finale": «Die Untersuchung des Weltalls wird auf jeder Stufe dieses unendlichen Prozesses nicht nur zur Bestätigung bestimmter früherer Vorstellungen, sondern zu prinzipiell neuen Entdeckungen führen, die bei weitem „unerwarteter“ und „ungewohnter“ sind als alle, die bis jetzt gemacht wurden, zu einer Vertiefung und Verallgemeinerung des Begriffes „Weltall“ selbst»¹⁷⁵⁹. Anche l'astrofisico Vitaly L. Ginzburg (1916-2009), pur conscio delle problematiche astronomiche aperte, era ottimista e godeva dei risultati fino a quel momento ottenuti:

Ob die Zeit in der Vergangenheit als endlich oder unendlich zu betrachten ist? Das ist die Hauptfrage, die man zur Lösung des kosmologischen Problems beantworten muß (...) Gegenwärtig besteht unseres Wissens keine Möglichkeit, dieses Problem zu lösen (...) Uns scheint aber, daß die Geschichte der Wissenschaft und besonders die Entwicklungsgeschichte der Kosmologie selbst die besten Mittel sind gegen eine pessimistische Bewertung der Lage (...) Während der letzten fünfzig Jahre hat die Kosmologie einen Weg zurückgelegt, den sich unsere Vorgänger nicht einmal vorstellen konnten. Die Radio- und Röntgenastronomie, die Radiogalaxien, Quasare, die relikte Wärmestrahlung und vor allem die Expansion des nichtstationären Weltalls. Wer wagt vor fünfzig Jahren darn zu denken?!¹⁷⁶⁰.

Un'assemblea dell'Accademia delle Scienze dedicata a fisica ed astronomia svoltasi dal 24 al 26 dicembre 1969 ratificò la necessità di analizzare questioni astrofisiche come la galassigenesi¹⁷⁶¹. Mancava ora solo un elemento perché la cosmologia sovietica si mettesse al passo con il piano internazionale: l'uso dei termini *Big Bang*. Fino ad anni Settanta inoltrati, gli scienziati comunisti si mostrarono restii ad usare tale espressione. Nel 1969, parlando dell'evoluzione cosmica Zeldovich scrisse che retrocedendo nella storia dell'Universo si giungeva a stadi a densità e temperatura crescenti, fino a giungere ad un 'inizio' esplosivo: «Thus we have a similarity to an explosion. During an explosion there also is a dispersion, an expansion of matter. The Americans call that the “big bang” theory»¹⁷⁶². Per evitare malintesi, Zeldovich suggerì che anziché parlare di 'età dell'Universo' fosse preferibile, nel contesto della teoria del *Big Bang*,

¹⁷⁵⁶ Viktor A. Ambartsumian – Vadime V. Kasjutinski, *Metagalaxis und Weltall*, in *Struktur und Formen der Materie. Dialektischer Materialismus und moderne Naturwissenschaft*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1969, pp. 322-349.

¹⁷⁵⁷ *Ibidem*, pp. 346-347. Virgolette nell'originale.

¹⁷⁵⁸ *Ibidem*, p. 348.

¹⁷⁵⁹ *Ibidem*, p. 349. Virgolette nell'originale.

¹⁷⁶⁰ Vitaly L. Ginzburg, *Weltall und Kosmologie*, «Ideen des exakten Wissens», 4 (1969), pp. 223-228. *Ibidem*, pp. 227-228.

¹⁷⁶¹ Cfr. *Scientific session of the Division of General Physics and Astronomy, USSR Academy of Sciences (24-26 December, 1969)*, «SPU», XIII (1970), 3, pp. 403-407.

¹⁷⁶² Yakov B. Zeldovich, *The “hot” universe*, «Vestnik of the USSR Academy of Sciences», XXXIX (1969), 4, pp. 38-46. *Ibidem*, p. 41. Virgolette nell'originale.

l'espressione più neutra «length of the contemporary stage of the existence of the universe»¹⁷⁶³. Egli riabilitò il suo ex-collega Gamow, tra i protagonisti del *Big Bang*: mentre decenni prima Gamow era stato definito in URSS come un rinnegato, ora Zeldovich scrisse di lui come di uno scienziato morto «in a foreign land, alone, without a friend and without a scientific school»¹⁷⁶⁴. Tomilin ricordò Gamow con queste parole: «Unabhängig von Talent, Verstand oder sonstigen Fähigkeiten gibt es für einen Menschen kein Schicksal, dessen Bitterkeit größer ist, als die Heimat zu verlieren»¹⁷⁶⁵. Al di là degli errori del passato, per Zeldovich l'Unione Sovietica era la patria della cosmologia: «The USSR is the cradle of the scientific theory of cosmology. The work of Fridman was the first in that area. Soviet cosmonauts were the first to go into nearby space, after overcoming earth's gravity. Our country must and can occupy a worthy place in the study of the distant cosmos and the universe»¹⁷⁶⁶. Seppure in maniera parziale, qualcuno riabilitò anche Lemaître¹⁷⁶⁷. Sulla base di ricerche sulle *quasars*, Shklovsky stimò possibile revisionare l'età dell'Universo, portandola a 7 miliardi di anni. Recuperando la proposta lemaîtreiana sulle tre fasi dell'espansione dello spazio, Shklovsky dichiarò che il Cosmo non si sarebbe espanso per 5 miliardi di anni. Questo periodo di stagnazione fu preceduto e seguito da una dilatazione. L'ultimo miliardo di anni, durante i quali l'Universo si sarebbe espanso, non costituiva l'«età del Mondo», ma il tempo trascorso dalla ripresa dell'espansione dopo la stagnazione. Shklovsky ricordò che colui che aveva più di tutti lavorato sull'ipotesi delle diverse fasi espansive era stato Lemaître. Le osservazioni stavano dando credito ad un'ipotesi cosmologica inizialmente speculativa: «The Belgian astronomer Lemaître produced several decades ago a purely theoretical model of the evolution of the universe (...) Thanks to the recent remarkable discoveries of astronomers, it looks as if we have observational proofs of Lemaître's model of the universe, a model which was formerly purely speculative»¹⁷⁶⁸.

Nel 1970 si festeggiarono i cento anni dalla nascita di Lenin. Per l'occasione, il Consiglio Astronomico si riunì a Biurakan dal 5 all'8 aprile¹⁷⁶⁹. Ambartsumian presentò una relazione sul contributo delle idee leniniane al progresso delle scienze naturali¹⁷⁷⁰. La Società Pansovietica di Astronomia e Geodesia convocò gli astronomi a Kazan, in Tatarstan, dal 23 al 28 novembre 1970. All'evento presero parte più di 400 persone¹⁷⁷¹. Kedrov aprì i lavori presentando una relazione sulla rivoluzione scientifica permessa dalla filosofia leniniana. Gli atti dell'Accademia delle Scienze dell'URSS pubblicarono un appello a tutti gli scienziati del pianeta per onorare Lenin, «great scientist»¹⁷⁷², «the first and greatest organizer of Soviet science»¹⁷⁷³. Neanche l'«Astronomicheskii Zhurnal» mancò di ricordare il legame tra astronomia, comunismo e leninismo: «Astronomy is a small part of the varied activity of human society. However, it is a science which actively affects the world outlook of people. In this sense, the task of astronomers is connected with the overall

¹⁷⁶³ *Ibidem*.

¹⁷⁶⁴ *Ibidem*.

¹⁷⁶⁵ Tomilin, *Im Banne des Alls*, p. 232.

¹⁷⁶⁶ Zeldovich, *The "hot" universe*, p. 46.

¹⁷⁶⁷ Iosif S. Shklovsky, *New information on the age of the universe. A cosmological hypothesis of Soviet scientists*, «Journal of the British Astronomical Association», 79 (1969), pp. 381-383.

¹⁷⁶⁸ *Ibidem*, p. 383.

¹⁷⁶⁹ O. B. Dluzhnevskaya, *The most important directions of astronomical investigations*, «Vestnik of the USSR Academy of Sciences», XL (1970), 7, pp. 139-142.

¹⁷⁷⁰ *Ibidem*, p. 139.

¹⁷⁷¹ L. S. Khrenov, *The 5th meeting of the All-Union Society for Astronomy and Geodesy*, «SOV(A)», xv (1971), 3, pp. 523-525.

¹⁷⁷² *An appeal to the scientists and all workers of scientific institutions of the Soviet Union*, «Vestnik of the USSR Academy of Sciences», XL (1970), 5, pp. 9-12. *Ibidem*, p. 9.

¹⁷⁷³ *Ibidem*.

effort to develop the communist world outlook and to benefit the members of our society»¹⁷⁷⁴. La stampa comunista straniera rimaneva al passo con la cosmologia russa¹⁷⁷⁵.

6.4 1971-1974: piccoli conservatori alla riscossa?

Nel 1971, in occasione del XXIV Congresso del Partito (Mosca, 30 marzo-9 aprile), Brežnev tenne una delle relazioni più virulente contro l'imperialismo¹⁷⁷⁶. Dopo aver come al solito ribadito la crisi del capitalismo, il Segretario attaccò la politica estera statunitense, la cui violenza si stava palesando nella guerra del Vietnam. I comunisti avevano davanti a sé la prospettiva di una dura lotta contro il peggiore dei sistemi capitalistici di sfruttamento. La battaglia ideologica doveva essere condotta senza pietà e sfruttando la coesione del movimento comunista mondiale, unito sotto l'egida del PCUS: «The full triumph of the socialist cause all over the world is inevitable. And we shall not spare ourselves in the fight for this triumph, for the happiness of the working people»¹⁷⁷⁷. L'uomo sovietico nuovo sarebbe nato solo con l'eliminazione definitiva di tutti i residui del passato dalla coscienza del popolo:

Comrades, the new make-up of the Soviet man, his communist morals and outlook are consolidated in constant and uncompromising struggle with survivals of the past. Communist morals cannot triumph without a determined struggle against such of their antipodes as money-grubbing, bribe taking, parasitism, slander, anonymous letters, drunkenness and the like. The struggle with what we call survivals of the past in the minds and actions of people is a matter that requires constant attention by the Party and all the conscious, advanced forces of our society¹⁷⁷⁸.

Condizione fondamentale era che scrittori e artisti continuassero a porsi al servizio delle esigenze del realismo socialista. Ormai, concluse Brežnev, si era giunti al punto in cui la propaganda imperialista stava facendo suoi tutti i mezzi di comunicazione per decantare la società capitalista come la migliore possibile e quella socialista come la peggiore:

It is the duty of our propagandists and mass agitators to give a timely resolute and effective rebuff to these ideological attacks and tell hundreds of millions of people the truth about the socialist society, the Soviet way of life and the building of communism in our country. This has to be done with purpose, convincingly, intelligibly and vividly. The voice giving the truth about the Soviet Union must be heard in all the continents¹⁷⁷⁹.

In un certo senso, nei primi anni Settanta alcune tracce di antico conservatorismo astronomico si manifestarono in opere sovietiche. Nell'«Astronomicheskii Zhurnal» di quegli anni, ad esempio, comparvero articoli che mettevano in dubbio la dinamicità dell'Universo a favore del modello statico einsteiniano del 1917¹⁷⁸⁰, proponevano interpretazioni alternative del *redshift*¹⁷⁸¹, esprimevano riserve sulla reale esistenza di una singolarità cosmologica¹⁷⁸². Nel 1974, Solshenicyn venne esiliato perché in “combutta” con i ‘nemici’ dell'Unione Sovietica, proprio nel momento in cui giornali quali «Izvestia» e «Pravda» erano pervasi da un'imponente quantità di articoli sul

¹⁷⁷⁴ *Hundredth anniversary of the birth Vladimir Il'ich Lenin*, «SOV(A)», XIV (1970), 2, pp. 193-194. *Ibidem*, p. 193.

¹⁷⁷⁵ Cfr. G. Catellani, *Il futuro dell'Universo*, «l'Unità», 9 maggio 1967, p. 8; Alberto Masani, *L'“Universo violento”. Dalla scoperta dell'espansione universale agli scoppi stellari – 1968-69: una “rivoluzione” astronomica?*, «l'Unità», 22 maggio 1971, p. 3; *Udita l'esplosione che creò la Terra 10 miliardi di anni fa*, «l'Unità», 28 agosto 1975, p. 7.

¹⁷⁷⁶ Leonid I. Brežnev, *Report of the CPSU Central Committee to the 24th Congress of the Communist Party of the Soviet Union*, Moscow, Novosti, 1971.

¹⁷⁷⁷ *Ibidem*, p. 28.

¹⁷⁷⁸ *Ibidem*, p. 99.

¹⁷⁷⁹ *Ibidem*, p. 106.

¹⁷⁸⁰ Cfr. P. N. Kropotkin, *Ratios of the universal physical constants and the expansion of the universe*, «SPU», XVI (1971), 3, pp. 414-416.

¹⁷⁸¹ Cfr. Urbanovich, *The red shift: A different mechanism*.

¹⁷⁸² Vitaly L. Ginzburg, *What problems of physics and astrophysics are of special importance and interest at present?*, «SPU», XIV (1971), 1, pp. 21-39.

pericolo di una guerra atomica con i Paesi capitalisti. Un lettore occidentale interessato ai progressi della cosmologia sovietica avrebbe riscontrato un deciso passo indietro in un manuale sui fondamentali del materialismo dialettico pubblicato a Mosca nel 1974¹⁷⁸³. In esso, il *redshift* viene dichiarato privo di spiegazione soddisfacente, contraddicendo una tendenza ormai consolidata presso la maggioranza degli astronomi sovietici, a cominciare da Ambartsumian. L'espansione dell'Universo, invece, viene definita come un'ipotesi che condurrebbe necessariamente a ritenere il Cosmo un tempo concentrato in un atomo primordiale, una 'strategia fideista' per reintrodurre nelle scienze la creazione del Mondo da parte di Dio:

(...) no satisfactory explanation of this "red-shift" of the spectra of nebulae has yet been found, some scientists have put forward the hypothesis that the nebulae are fleeing from our Galaxy, and at a velocity that increases approximately in proportion to distance. In other words the further away the nebula the faster it flees from us. From this theory (known as the theory of the "expanding Universe") it is sometimes concluded that at one time the Universe was concentrated in an extremely small volume, a "first atom", which at some initial moment in time suddenly began to expand, thus initiating the "expansion of space" that had originally been infinitely small. Attempts are made to interpret this process in an openly religious spirit, as the act of the creation of the "first atom" by God, by whose will the "expansion" began. There is, of course, no scientific evidence to support this latter assertion¹⁷⁸⁴.

Il manuale moscovita sul *diamat* condanna anche i modelli matematici dell'Universo, perché incapaci di fornire un giudizio fondato sulla struttura spazio-temporale del Mondo e fossilizzati soltanto su uno o al massimo pochi aspetti di una piccola porzione del cielo. La tesi dello spazio-tempo quadridimensionale, prosegue l'opera, dev'essere interpretata nel senso che il Mondo non esiste solamente nello spazio tridimensionale, ma anche nel tempo, che possiede una dimensione. Allorché si prendano in considerazione i fenomeni celesti nel loro complesso, entrambe le forme di esistenza della materia – spazio e tempo – vanno intese nel loro legame. Il Cosmo costituisce quindi un'entità materiale unitaria, eterna ed infinita¹⁷⁸⁵.

6.5 La Distensione e la cosmologia sovietica durante l'ultimo Brežnev

La Distensione tra Stati Uniti e Unione Sovietica, cominciata nel 1962 e portata avanti con varie trattative e molteplici accordi, raggiunse il culmine con la firma del Trattato di Helsinki il primo agosto 1975. Il dominio sovietico in Europa orientale venne ufficialmente riconosciuto in cambio della promessa di maggior rispetto dei diritti umani. Il 17 luglio precedente, gli equipaggi delle navicelle spaziali *Apollo* e *Soyuz* si erano incontrati in orbita, dando luogo ad una celebre missione congiunta. Brežnev dichiarò l'evento quale prova definitiva della possibile coesistenza pacifica tra Est e Ovest. Nel messaggio inviato ai cosmonauti della missione congiunta il 17 luglio, egli affermò:

The whole world is following with close attention and admiration your joint work in carrying out the complex program of scientific experiments. The successful docking has confirmed the correctness of the technical solutions worked out and realized in creative harmony by Soviet and American scientists, designers, and cosmonauts (...) The relaxation of tension, the positive shifts in Soviet-American relations have made possible the first international space flight. New possibilities are opening up for extensive fruitful development of scientific ties between countries and peoples in the interests of peace and the progress of all mankind¹⁷⁸⁶.

Brežnev si congratulò anche con il Presidente degli Stati Uniti, Gerald R. Ford (Leslie L. King Jr. 1913-2006):

¹⁷⁸³ *The fundamentals of Marxist-Leninist philosophy*, Moscow, Progress Publishers, 1974.

¹⁷⁸⁴ *Ibidem*, p. 88. Virgolette nell'originale.

¹⁷⁸⁵ *Ibidem*, p. 100.

¹⁷⁸⁶ Leonid I. Brežnev, *Peace, détente, and Soviet-American relations. A collection of public statements*, New York-London, Harcourt Brace Jovanovich, 1979, p. 92.

(...) congratulations to you and to the people of the United States of America (...) It is a result of the close and effective cooperation of scientists and specialists of our countries at all stages of its preparation and realization. This experiment is a major scientific and technical achievement, opening new pathways for the further development of outer space for the good of all mankind. The Soyuz-Apollo flight is of historic significance as a symbol of the current process of relaxation of international tension and improvement of Soviet-American relations on the basis of the principles of peaceful existence (...) for the benefit of world peace¹⁷⁸⁷.

Il Segretario del PCUS tentò inoltre di rassicurare il pubblico americano rispetto ai pregiudizi antisovietici:

I can grant that some of my American readers may have been conditioned into having doubts and even apprehensions regarding the “real” intentions of the Soviet Union. These doubts and apprehensions certainly do not arise from their own personal experiences. Their only source is belief in the biased statements of journalists, of persons reputed to be “experts” in this field, and even of particular official figures. Such readers have come under the influence of political forces bent on sabotaging détente. Actively using the means of manipulating public opinion, these forces present their own private interests as the interests of the nation¹⁷⁸⁸.

L'opposizione ideologica tra Est e Ovest non poteva pregiudicare la possibilità di pace:

True, we are divided by differences in our social systems. The United States is the major capitalist country. (Perhaps you would prefer to say “the major Western country”). The Soviet Union is the major socialist country. There is bound to be an ideological debate between us as to whose world view is more correct and whose way of life is better. Here there is bound to be competition between the two systems (...) this historical dispute cannot be decided on the battlefield of nuclear war. History will in due course deliver its verdict. In the meantime, we shall cooperate peaceably on the principles of propriety, mutual respect, and mutual benefit¹⁷⁸⁹.

Lo sviluppo della cosmologia in URSS riprese vigore. Seminari e conferenze internazionali su temi astronomici moderni continuarono ad aver luogo in Russia. Entro pochi anni, gli astronomi sovietici cominciarono a far uso dei termini *Big Bang*. In un'ipotesi per la spiegazione dell'esplosione primordiale e della conseguente espansione cosmica, Blokhintsev scrisse: «The Americans have termed it “big bang”; we will term it more correctly “big explosion”»¹⁷⁹⁰. Blokhintsev propose di evitare la collocazione dell'esplosione in un passato infinitamente lontano solo asintoticamente avvicinabile, costituendo ciò nient'altro che un rimando *ad infinitum* del problema. Difficoltà sorgevano anche se si riteneva che l'esplosione avesse avuto luogo in un passato lontano ma finito, dato che allora si sarebbe manifestata spontanea la domanda sul che cosa avesse preceduto l'evento in questione. L'Autore suggerì allora di supporre che il *Big Bang* fosse stato generato da uno scontro tra entità meta-spaziali delle quali lo spazio di Friedmann non era che una parte: «(...) the idea that the material objects generating the big explosion are beyond the Fridman space and time continuum before the explosion and belong to another, wider space time manifold which we term metaspace (...)»¹⁷⁹¹. Il meta-spazio consisterebbe in una realtà pseudo-euclidea priva di gravità, nella quale corpi e anti-corpi si muoverebbero liberamente. Ogni metagalassia nasce da esplosioni generate dallo scontro di meta-corpi. Date le premesse, era logico ritenere che potessero esistere altre metagalassie: «(...) it is logical to assume that metagalaxies of various dimensions and various internal geometries can exist; these metagalaxies resulted from the collisions of various metabodies. One cannot rule out the possibility of two or more metagalaxies or metagalaxies and anti-metagalaxies rather than one metagalaxy being generate in collisions (...)»¹⁷⁹².

¹⁷⁸⁷ *Ibidem*, p. 93.

¹⁷⁸⁸ *Ibidem*, p. 3. Virgolette nell'originale.

¹⁷⁸⁹ *Ibidem*, p. 4. Virgolette nell'originale.

¹⁷⁹⁰ Dmitry I. Blokhintsev, *The hypothesis of the expanding universe*, «SPD», XXI (1976), 7, pp. 387-388. *Ibidem*, p. 387.

¹⁷⁹¹ *Ibidem*.

¹⁷⁹² *Ibidem*, p. 388.



I protagonisti della “distensione siderale”: gli equipaggi delle navicelle *Apollo* (a sinistra) e *Soyuz* (a destra).
Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/Portrait_of_ASTP_crews.jpg

Al XXV Congresso del PCUS (Mosca, 24 febbraio-5 marzo 1976), Brežnev ricordò ai delegati la necessità di insistere sull’educazione giovanile marxista-leninista¹⁷⁹³. In Russia si erano poste le premesse per il pieno sviluppo del marxismo-leninismo nelle scienze naturali. Anche durante la Distensione, in altre parole, il Partito esigeva la *partiinost*’ degli scienziati: «Es kommt darauf an, die Prinzipien der Parteilichkeit in der Wissenschaft konsequent einzuhalten und den rechtsopportunistischen und linksradikalen Auffassungen ausländischer ideologischer Gegner eine entschiedene Abfuhr zu erteilen»¹⁷⁹⁴. O pro o contro il comunismo: nessuna neutralità¹⁷⁹⁵. In Occidente, il XXV Congresso del PCUS divenne noto soprattutto per la sfida lanciata alla dirigenza sovietica da Enrico Berlinguer (1922-84), Segretario del PCI, quand’egli sottolineò l’importanza del concetto di ‘pluralismo’.

La voce ‘cosmologia’ redatta da Naan per la *Great Soviet Encyclopedia* nel 1976 testimonia la maturazione dall’astronomia sovietica di quegli anni¹⁷⁹⁶. L’enciclopedia elogia i meriti del modello caldo, che ha introdotto la concezione di un Universo dinamico, omogeneo, isotropo e in accordo con la relatività generale. Imprescindibili, per l’indagine cosmologica, la gravità relativistica, le ricerche di Friedmann e le osservazioni di Hubble. Dinamicità ed isotropia, commenta Naan, sono ormai considerate proprietà certe dell’Universo. L’isotropia sarebbe confermata dall’uniformità della radiazione cosmica di fondo:

The conclusion about the nonstationary nature of the universe has been reliable confirmed (...) The concept of a hot universe has received equal confirmation. Residual radio-frequency radiation was discovered in 1965, and its properties are extremely close to those predicted. Subsequent detailed study has established with accuracy down to fractions of a percent that residual radiation is also highly isotropic. This proves that for more than 99 percent of its history, the universe has been isotropic. This, naturally, increases the confidence in uniform isotropic models, which previously had been viewed as extremely crude approximations of reality¹⁷⁹⁷.

¹⁷⁹³ Leonid I. Brežnev, *Rechenschaftsbericht des Zentralkomitees der Kommunistischen Partei der Sowjetunion und die nächsten Aufgaben der Partei in der Innen- und Außenpolitik*, 24. Februar 1976, Berlin, Dietz Verlag, 1978.

¹⁷⁹⁴ *Ibidem*, p. 90.

¹⁷⁹⁵ *Ibidem*, p. 91.

¹⁷⁹⁶ Gustav I. Naan, *Cosmology*, in *Great Soviet Encyclopedia*, XIII (1976), pp. 188-190.

¹⁷⁹⁷ *Ibidem*, p. 189.

Il tempo trascorso dall'esplosione ammonterebbe a circa 12 miliardi di anni. Tuttora inaccessibile la singolarità a densità materiale infinita e ad infinita curvatura spazio-temporale. Tale singolarità rompe la continuità temporale dell'Universo, sicché il concetto di tempo attualmente in uso non consente l'analisi dell'istante precedente a $t = 0$ ¹⁷⁹⁸. Oggetto di analisi permangono la topologia dello spazio-tempo, l'eventualità che esistano più metagalassie, le ragioni della preponderanza della materia rispetto all'antimateria, la formazione delle galassie.

Zeldovich concordava sul fatto che il modello caldo fornisse per lo meno una parte della verità. Egli scrisse nell'«Izvestia» del 29 maggio 1976: «Ohne Anspruch darauf zu erheben, über die ganze Wahrheit zu verfügen, sind wir im 20. Jahrhundert zu der Überzeugung gelangt, daß es einen Teil der Wahrheit gibt, der für immer bestehen bleibt. Ich bin fest davon überzeugt, daß dazu die Theorie des heißen Weltalls gehört (...) Die Theorie des heißen Weltalls ist nur ein Ausgangspunkt, nur das Fundament, nicht aber das ganze Gebäude der Kosmologie»¹⁷⁹⁹. Ottimista sulle future possibilità di comprensione della singolarità era Shklovsky, che nel 1980 avrebbe affermato:

Heute ist eindeutig bewiesen, daß sich das Weltall vor 10-20 Milliarden Jahren in einem völlig anderen Zustand befand als heute (...) Singularität (...) Es ist dies der besondere, bislang noch unklare Zustand des Alls in den ersten Augenblicken seiner Existenz. Hierzu gehören unter andere solche „verhexten“ Fragen wie die nach der Ursache des sogenannten Urknalls (...) Wir nehmen jedoch an, daß ernsthafte Fortschritte bei der Erkenntnis des Wesens der „Singularität“ erst in relativer ferner Zukunft möglich sind¹⁸⁰⁰.

Yuri N. Yefremov (1937-) commentò nel 1977: «Wir kennen die Vergangenheit und Gegenwart des Universums: Von einem Zustand sehr hoher Dichte ausgehend, expandiert es»¹⁸⁰¹. La questione dell'«inizio» dell'Universo continuava ad attirare l'attenzione dei cosmologi sovietici – nel 1977 Novikov la definì uno dei problemi più affascinanti mai affrontati dall'uomo¹⁸⁰² – muovendo in essi, talvolta, riflessioni filosofiche¹⁸⁰³. Nel 1978, la *Great Soviet Encyclopedia* dedicò una voce ad Alexander Friedmann¹⁸⁰⁴. Dal punto di vista di Zelmanov, la diatriba sulla finitezza o infinitezza cosmica temporale non era ancora risolta¹⁸⁰⁵. Le riviste europee di ispirazione marxista erano qualche volta più scettiche degli stessi Sovietici sul *Big Bang*¹⁸⁰⁶.

Il 7 ottobre 1977, il *Soviet* supremo approvò la nuova costituzione, che sostituì quella staliniana del 1936 e divenne nota come costituzione brežněviana. L'articolo 6 ribadiva la centralità del Partito nella vita del popolo. Il culto della personalità di Brežněv – imparagonabile a quello un tempo tributato a Stalin – raggiunse il culmine: l'Accademia delle Scienze patrocinò varie opere sulla biografia del Segretario, cinque volte Eroe dell'Unione Sovietica, tre della DDR, della Bulgaria e della Cecoslovacchia, una della Repubblica Popolare della Mongolia e di Cuba. Tale

¹⁷⁹⁸ *Ibidem*.

¹⁷⁹⁹ Yakov B. Zeldovich, *Wird uns die Kosmologie neue Erkenntnisse bringen?*, «PSU», 32 (1976), pp. 37-38.

¹⁸⁰⁰ Iosif S. Shklovsky, *Zwei Revolutionen in der Astronomie – wie weiter?*, «Sputnik. Digest der sowjetischen Presse», 14 (1980), pp. 117-123. *Ibidem*, pp. 121-123. Virgolette nell'originale.

¹⁸⁰¹ Yuri N. Yefremov, *In die Tiefen des Weltalls*, Moskau, Mir, 1982, p. 200. L'originale russo è del 1977.

¹⁸⁰² Cfr. Igor D. Novikov, *Schwarze Löcher im All*, Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1981. L'originale russo è del 1977.

¹⁸⁰³ Cfr. Yakov B. Zeldovich – Igor D. Novikov, *Probleme der modernen Kosmologie*, «AR», 2 (1976), pp. 33-40. «Künftige Forschungen müssen eine Antwort auf die Frage geben, warum die Anfangsbedingungen im expandierenden Weltall eben diese und nicht andere waren (...) Wir gestalten die Kosmologie als Theorie der Evolution von der Singularität bis zur Gegenwart und weiter in die Zukunft und sehen dabei von der Frage ab, was vor der Singularität war. Diese Beschränkung der Aufgabenstellung ist eine notwendige Bedingung für die Entwicklung der Wissenschaft in der gegenwärtigen Etappe. Bei philosophischer Erörterung des Problems darf man jedoch nicht außer acht lassen, daß diese Etappe irgendwann einmal endet und daß dann die Frage nach der Periode von der Singularität zu einer der wichtigsten Fragen der Kosmologie werden wird». *Ibidem*, p. 39. Corsivi nell'originale.

¹⁸⁰⁴ *Fridman, Aleksandr Aleksandrovich*, in *Great Soviet Encyclopedia*, xxviii (1978), p. 381.

¹⁸⁰⁵ Abraham L. Zelmanov, *The relativity of space and time finiteness-infiniteness for a matter-filled universe*, «SOV(A)», xxi (1977), 6, pp. 664-671.

¹⁸⁰⁶ Jean-Claude Pecker, *Aspects de l'astronomie d'aujourd'hui*, «La pensée», 195 (1977), pp. 8-35.

clima politico esercitò poca influenza sulla comunità astronomica sovietica. Al contrario, nel 1978 si ebbe una svolta terminologica nella «Soviet Astronomy», che per la prima volta fece uso della denominazione *Big Bang* nel titolo¹⁸⁰⁷ e nel corpo di un articolo sulla sintesi degli elementi leggeri in uno «hot, or big-bang, model universe»¹⁸⁰⁸. Un esempio imitato da altri autori, con riferimento all'«expanding big-bang universe»¹⁸⁰⁹ e al «big bang model»¹⁸¹⁰. Sebbene non vi si dedichi una voce, il *Big Bang* viene menzionato anche dalla *Great Soviet Encyclopedia* nel 1978, sotto la voce dedicata alla radiazione cosmica di fondo: «(...) the so-called “big bang” model of the universe (...)»¹⁸¹¹. Nello stesso anno entrò in funzione il radiotelescopio *RATAN-600*, all'epoca il più potente del pianeta, finanziato dall'Accademia delle Scienze e dall'Università di Mosca. Il blocco Est ottenne anche una parziale rivincita spaziale sugli Stati Uniti e sull'Occidente il 18 giugno 1978, quando a bordo della navicella *Soyuz-31* il cosmonauta della DDR Sigmund Jähn (1937-) fu il primo cittadino tedesco nello spazio: i “cugini” della BRD erano stati battuti.

Al termine dell'era Brežnev, la cosmologia sovietica era completamente modernizzata, cosa che gli scienziati occidentali avevano capito. Dal 13 al 15 ottobre 1981, Mosca ospitò un seminario internazionale sulla teoria quantistica della gravità, durante il quale si discusse di buchi neri, neutrini, stringhe, inflazione e teorie della grande unificazione. La presenza, fra gli altri, di Stephen Hawking, dimostrò l'interesse degli astrofisici di tutto il pianeta verso i pareri dei colleghi sovietici, ora convinti che «from all evidence our universe can adequately be described by the homogeneous and isotropic big bang model. This interpretation relies primarily on the existence of the primordial microwave blackbody radiation»¹⁸¹². In estate, in occasione della XVIII Assemblea Generale dell'Unione Astronomica Internazionale, tenutasi a Patrasso (Grecia) dal 17 al 26 agosto 1982, Zeldovich aveva affermato come i cosmologi rappresentassero ora la categoria di scienziati più coesa a livello mondiale: «In fact, the astronomers are really more united, than the representatives of many other sciences. Perhaps this unity is connected with the noble spirit of inquiry into the immense distant worlds, characteristic for astronomers. And of all the problems and all the systems investigated the biggest one is surely the Universe as a whole i.e. the topic of cosmology»¹⁸¹³. Tra le ragioni dei successi ottenuti dai cosmologi, Zeldovich annoverò il coraggio di questi ultimi, posto che «the very investigation of the Universe as a whole needs courage»¹⁸¹⁴. Come si poteva accettare senza coraggio un'idea apparentemente così paradossale come quella che l'Universo fosse un tempo compresso in un punto? «One really needs courage to imagine the Universe compressed in a nutshell and to remain faithful to the physical laws leading to such a seemingly absurd picture»¹⁸¹⁵. Ciononostante, la teoria del *Big Bang* caldo sembrava reggere: «The HBB (Hot Big Bang theory) is now established beyond any reasonable doubts»¹⁸¹⁶. Le scoperte dei cosmologi e la ricerca di nuovi risultati era ciò che teneva uniti gli astronomi del pianeta:

¹⁸⁰⁷ B. V. Vainer *et alii*, *Synthesis of light elements in a big-bang model universe*, «SOV(A)», xxii (1978), 1, pp. 1-6.

¹⁸⁰⁸ *Ibidem*, p. 1.

¹⁸⁰⁹ Andrei G. Doroshkevich – Yakov B. Zeldovich – Rashid A. Sunyaev, *Fluctuations of the microwave background radiation in the adiabatic and entropic theories of galaxy formation*, «SOV(A)», 22 (1978), pp. 523-527. *Ibidem*, p. 523.

¹⁸¹⁰ L. Marochnik, *A chaotic universe, Friedmann in the mean. I. Statistical equations*, «SOV(A)», xxiv (1980), 5, pp. 518-523. La citazione è a p. 518.

¹⁸¹¹ Rashid A. Sunyaev, *Radio background radiation*, in *Great Soviet Encyclopedia*, xxi (1978), pp. 413-414. *Ibidem*, p. 413. Virgolette nell'originale.

¹⁸¹² D. A. Kompaneets – Vladimir N. Lukash, *The origin of structure in the universe from thermal fluctuations*, «SOV(A)», xxv (1981), 3, pp. 272-274. *Ibidem*, p. 272.

¹⁸¹³ Yakov B. Zeldovich, *Modern cosmology*, in Richard M. West, edited by, *Highlights of astronomy: As presented at the XVIIIth General Assembly of the IAU, 1982*, Dordrecht, Springer Netherlands, 1983, pp. 29-52. *Ibidem*, p. 29.

¹⁸¹⁴ *Ibidem*, p. 30.

¹⁸¹⁵ *Ibidem*.

¹⁸¹⁶ *Ibidem*, p. 32.

To develop cosmology further we shall need the same: more refined observations, progress of physical theory and more courage. The man and his cosmic ship – the Earth rotating around one of the many stars in one of many galaxies – it's a very tiny fraction of all the Universe. Nevertheless we are studying and understanding more and more all the immense Universe, its past and its future. The sincere faith in the possibility of studying the Universe, of discovering truth, the faith in Science – that's what unites all of us, astronomers, scientists. It's just like the sincere faith in goodness, fairness, in human dignity, in the value of human life unites all the men of good will¹⁸¹⁷.

Il mondo, scrisse l'«Astronomicheskii Zhurnal» verso la fine del 1982, celebrando il sessantesimo anniversario dell'Unione Sovietica, non poteva fare a meno degli astronomi sovietici:

(...) and Soviet astronomy, as with astronomy around the world, now extends over the whole spectrum. A number of modern radio telescopes have been built in the Soviet Union (...) Presently under development is another 70-meter radio telescope in Central Asia: it will be the world's largest instrument for millimeter-wavelength astronomy (...) The Soviet Union was the first country to launch an artificial satellite. This anniversary years also marks the silver jubilee of the space age. It was a citizen of the USSR who was the first astronaut, and our country has built complex orbiting scientific laboratories that incorporate instrument systems for astrophysical observations. Without the manned and unmanned spacecraft developed by our nation to observe the sky at all electromagnetic wavelengths from above the earth's atmosphere, the current advances in astronomy would be inconceivable¹⁸¹⁸.

E gli astronomi sovietici, a loro volta, non avrebbero potuto ottenere grandi progressi senza il sostegno del Partito e del Governo: «The Party and the Government put great emphasis on developing fundamental science—in particular astronomy. Only through their heed and support has it been feasible to create all these new scientific facilities, which are so very costly, to make observations on a par with current technology, and to acquire such impressive astronomical results»¹⁸¹⁹.

Brežnev morì il 10 novembre 1982. Alla sua morte, egli venne retoricamente onorato come grande patriota e scienziato marxista, “scelto” dal Partito nel 1964 e sempre vicino al suo popolo: «Als standhafter Marxist und Leninist leistete er einen bedeutenden Beitrag zur Theorie des wissenschaftlichen Kommunismus (...) Als großer Patriot war Leonid Breshnew Internationalist im wahrsten Leninschen Sinne des Wortes. Er war durch Tausende Bande mit seinem Volk verbunden. Er verstand die Schicksale und Bestrebungen anderer Völker, die ihm immer am Herzen lagen»¹⁸²⁰.

7. Ammodernamento e crollo del comunismo sovietico (1982-1991)

7.1 *Glasnost' e Perestrojka*

Dopo Brežnev, fu la volta di Yuri V. Andropov (1914-1984), Segretario del Partito dal 12 novembre 1982 al 9 febbraio 1984, poi di Konstantin U. Černenko (1911-1985), Segretario dal 13 febbraio 1984 al 10 marzo 1985. Scomparsi i due anziani, per la guida del Partito venne scelto Mikhail S. Gorbačëv (1931-), che mantenne il segretariato dall'11 marzo 1985 al 14 agosto 1991 e che fu Primo Ministro dal primo ottobre 1988 al 15 marzo 1990. Gorbačëv si trovò alle prese con uno Stato decadente: industrie e tecnologia arretrate, alcoolismo diffuso con grave incidenza sulla vita delle famiglie e sulla produttività. Il disastro di Černobyl (26 aprile 1986) fu il culmine di una crisi che parve senza fine. La formula di Gorbačëv per modernizzare il comunismo si basava sui concetti di *Glasnost'* ('trasparenza') e *Perestrojka* ('ricostruzione'). Grazie alla 'trasparenza', l'opinione pubblica avrebbe ottenuto informazioni dirette sull'operato dei politici, che avrebbero

¹⁸¹⁷ *Ibidem*, p. 52.

¹⁸¹⁸ *Soviet astronomy at the 60th anniversary of the USSR*, «SOV(A)», xxvi (1982), 6, pp. 631-632. *Ibidem*, p. 631.

¹⁸¹⁹ *Ibidem*.

¹⁸²⁰ *Zum Gedenken an Leonid Breshnew. Nachruf des ZK der KPdSU, des Präsidiums des Obersten Sowjets der UdSSR und des Ministerrates der UdSSR*, «PSU», 22 (1982), pp. 6-7. *Ibidem*, pp. 6-7.

così reso conto al popolo delle proprie azioni. La ‘ricostruzione’ fu invece un insieme di riforme economiche atte a ristrutturare l’economia nazionale, a cominciare dal settore agricolo e dall’industria. Gorbačëv riorganizzò il Comitato Centrale del Partito e il *Politburo*, proponendo di chiamare gli elettori a scegliere tra candidature diverse. Sul piano internazionale, l’amministrazione Gorbačëv si caratterizzò per un progressivo miglioramento nei rapporti con gli Stati Uniti e con diversi Paesi dell’Europa occidentale, Italia compresa. Venne posto termine alla Dottrina Brežnev nel 1988, ritirata l’Armata Rossa dall’Afghanistan nel 1989, sciolto il Patto di Varsavia nel 1991. Nel marzo del 1989, le elezioni fecero trionfare Boris N. Eltsin (1931-2007), che divenne Presidente del *Soviet* Supremo dal 29 maggio 1990 al 10 luglio 1991, nonché, in seguito, primo Presidente della Federazione Russa (1991-1999). I profondi mutamenti del comunismo sovietico ebbero risvolti su diversi Stati dell’Europa orientale: *Solidarność* divenne la prima forza politica in Polonia, mentre il 9 novembre 1989 venne abbattuto il Muro di Berlino, senza opposizione da parte russa. Tra il 1989 e il 1990, l’URSS ritirò le truppe presenti nei Paesi alleati, mettendo fine alla Guerra Fredda. Il 3 ottobre 1990, Germania dell’Est e Germania dell’Ovest si riunificarono. Gorbačëv ottenne il Nobel per la Pace il 15 ottobre successivo. Tra il 1990 e il 1991, tutte le repubbliche membre dell’Unione Sovietica manifestarono richieste di indipendenza. Parallelamente, Eltsin tentò di accelerare il programma riformista. Nell’agosto del 1991, i conservatori tentarono di riprendere il controllo del potere, ma fallirono. Eltsin reagì sospendendo tutte le attività del Partito, chiudendo le sedi partitiche, costringendo Gorbačëv a dimettersi, sopprimendo il Partito medesimo. Il 26 dicembre, l’Unione Sovietica venne sciolta.



Gorbačëv e Eltsin.

Fonte: http://www.ilsole24ore.com/SoleOnLine4/Foto/Tempo%20libero%20e%20Cultura/2006/08/gorbaciov_eltsin_135_ap.jpg?cmd=art&codid=21.0.2007909847

7.2 Gli ultimi anni della cosmologia sovietica

Sebbene modernizzato, il *diamat* non cessò di esercitare influenza sulle scienze sovietiche nemmeno nell’epoca della *Perestrojka* se, come riporta Graham, ancora alla fine degli anni Ottanta ogni studente di scuola superiore era obbligato a frequentare corsi di materialismo dialettico¹⁸²¹. Nel 1983, i Sovietici tentarono l’esperimento *Relikt-1* per l’individuazione delle anisotropie nella radiazione di fondo. In quegli anni, il lettore occidentale di contributi cosmologici russi specialistici e divulgativi si sarebbe trovato di fronte ad un panorama anomalo: da un lato, Zeldovich e i più innovatori portavano avanti le ricerche su tematiche come la nascita quantistica dell’Universo e la formazione delle galassie in riviste come le «Physics Letters» e la «Scientific American», senza curarsi delle necessità *diamatiste* e sembrando riferirsi all’Universo nel suo complesso; dall’altro, scienziati pur moderni come Viktor S. Safronov (1917-1999) continuavano a specificare, nei contributi divulgativi, che la teoria del *Big Bang* non valeva per il Cosmo intero: «Nach heutigen

¹⁸²¹ Cfr. Loren R. Graham, *Science, philosophy and human behavior in the Soviet Union*, New York, Columbia University Press, 1987, p. IX.

Vorstellungen ist das Weltall – genauer gesagt: sein überblickbarer Teil – vor 15 bis 20 Milliarden Jahren im Ergebnis einer riesigen Explosion entstanden»¹⁸²². In alcuni autori, la “schizofrenia” tra le esigenze specialistiche, dove la consueta distinzione *diamatista* tra assoluto e relativo sembrava sfumare o comunque non veniva specificata, e piano divulgativo si fece particolarmente intensa. Nel 1983, Novikov, ad esempio, sentì la necessità di divulgare il *Big Bang* chiarendo che «der für uns überblickbare Teil des Weltalls ist ja – gerechnet vom Beginn der Expansion – erst 15 Milliarden Jahre alt»¹⁸²³. Mentre senza aggiungere avvertenze, nello stesso anno Doroshkevich e Zeldovich scrivevano:

Once Penzias and Wilson had made their 1965 discovery of the microwave background radiation, which confirmed George Gamow’s idea of a big bang model universe and essentially marked the birth of physical cosmology, success began to be achieved, on the one hand, in the theory of processes near the singularity, describing the very early steps in the evolution of the “standard” model universe, and on the other, in the evolutionary theory for the large-scale structure of the universe (...) The theory of the hot, big bang universe, which has now gained general acceptance as the standard model (...)¹⁸²⁴.

Stimando poi l’età dell’Universo in 11-18 miliardi di anni¹⁸²⁵ e dichiarando il Cosmo aperto ed infinito.

Nei primi anni Ottanta, Zeldovich e Novikov si attivarono per la pubblicazione di manuali specialistici di cosmologia destinati anche al pubblico occidentale in traduzione inglese. In *Relativistic astrophysics*¹⁸²⁶, gli autori indicano quanto siano importanti le ricerche sulla singolarità cosmologica, crogiolo dal quale sarebbe emersa ogni particella esistente¹⁸²⁷. In un manuale pubblicato e tradotto in inglese nel 1983, Novikov contravviene parzialmente al suo stile, di solito immune alla disamina filosofica delle problematiche, indicando che la cosmologia indaga l’Universo nel suo complesso tramite modelli fisico-matematici; le considerazioni cosmologiche, aggiunge Novikov, possiederebbero una certa incidenza sulla *Weltanschauung*: «Clearly, the basic conclusions of cosmology are of major significance for the *Weltanschauung* in general»¹⁸²⁸. L’astrofisico aggiunge però che ciò non implica che siano filosofia o *Weltanschauung* ad avere il diritto di giudicare della correttezza delle proposte astronomiche: solo le osservazioni detengono un ruolo decisivo in tal senso. Diversamente che in altri suoi contributi, nel manuale in esame Novikov suggerisce che la cosmologia si occupa dell’Universo nel suo complesso: «There is nothing more grandiose than the global evolution of the entire universe»¹⁸²⁹. Una teoria, quella dell’evoluzione del Cosmo, che nessuno può revocare in dubbio: «(...) cosmology is being deprived of some mystic aura, and its conclusions appear as certain as the conclusions of other branches of natural science (...) The majority of facts presented in the book are firmly established and the results concerning the evolution of the Universe are not reliable to revision»¹⁸³⁰. Astronomi come Vorontsov-Velyaminov, invece, insistevano sull’uso di termini tradizionali quali metagalassia e specificavano l’infinitezza del Mondo. In un manuale divulgativo per ragazzi, egli si rivolge al lettore scrivendo:

¹⁸²² Viktor S. Safronov, *Von Weltbeginn und –ende, von Vergangenheit und Zukunft und von Flügen in ferne kosmische Welten*, «Sputnik. Digest der sowjetischen Presse», 9 (1982), pp. 68-73. *Ibidem*, p. 69.

¹⁸²³ Igor D. Novikov – Tatjana Perevodtschikova, *Das Weltall im Wandel der Zeiten*, «Sputnik. Digest der sowjetischen Presse», 11 (1983), pp. 122-124. *Ibidem*, p. 124.

¹⁸²⁴ S. F. Shandarin – Andrei G. Doroshkevich – Yakov B. Zeldovich, *The large-scale structure of the universe*, «SPU», XXVI (1983), 1, pp. 46-76. *Ibidem*, p. 46.

¹⁸²⁵ *Ibidem*, p. 54.

¹⁸²⁶ Yakov B. Zeldovich – Igor D. Novikov, *Relativistic astrophysics. Volume 2. The structure and evolution of the universe*, Chicago, University of Chicago Press, 1983.

¹⁸²⁷ *Ibidem*, p. XV.

¹⁸²⁸ Igor D. Novikov, *Evolution of the universe*, trans. by M. M. Basko, Cambridge-London-New York-New Rochelle-Melbourne-Sydney, Cambridge University Press, 1983. *Ibidem*, p. XIII.

¹⁸²⁹ *Ibidem*, p. XI.

¹⁸³⁰ *Ibidem*.

We have written your address for you, and you need only to complete the first line.

1. Your country, town, etc.
2. Planet Earth,
3. Our Solar System,
4. Star Cloud "Local System",
5. Our Galaxy
6. Local Cluster of Galaxies,
7. Our Metagalaxy,
8. Infinite Universe¹⁸³¹.

Come un tempo, l'Autore esorta a non confondere la metagalassia con l'Universo. Nessuna espansione dell'Universo, quindi, ma solo della metagalassia: «Turning to observations, we can as yet study the part of the Metagalaxy that is often and without ground identified with the Universe ad a whole»¹⁸³². Quanto al momento in cui la materia metagalattica si trovava compressa in uno spazio tanto ridotto da impedire l'esistenza delle galassie, Vorontsov-Velyaminov denuncia i 'tentativi idealisti' di sfruttare tale fenomeno per difendere la creazione del Mondo. In realtà, in quello spazio esiguo la materia semplicemente esisteva in forme diverse da quelle attuali.

Il 10 dicembre 1984, Gorbačëv dichiarò su che cosa si sarebbe dovuto concentrare il XXVII Congresso del PCUS (Mosca, 25 febbraio-6 marzo 1986): un programma per il perfezionamento dello sviluppo socialista¹⁸³³. Un programma incentrato sull'uomo, che avrebbe dovuto porre le basi per permettere lo sviluppo della persona, dell'individuo sovietico in qualità di padrone del suo Stato, cittadino e lavoratore: bisognava far sì che il popolo prendesse parte attiva alla conduzione della vita socio-economia del Paese¹⁸³⁴. Uguaglianza e giustizia sociale sarebbero funti da criteri di riferimento¹⁸³⁵. Grazie alla 'trasparenza', il cittadino avrebbe maturato una propria capacità di giudizio sugli eventi. Trasparente doveva essere anche l'attività del Partito e degli organi dello Stato:

Ein unabdingbarer Aspekt der sozialistischen Demokratie, eine Norm des gesamten gesellschaftliche Leben ist die Publizität. Breite, rechtzeitige und ehrliche Information zeugt vom Vertrauen zu den Menschen, von der Achtung gegenüber ihrem Verstand und ihren Gefühlen, gegenüber ihrer Fähigkeit, sich über diese oder jene Ereignisse ein eigenes Urteil zu bilden. Sie fördert die Aktivität der Werktätigen. Publizität in der Arbeit der Partei und der staatlichen Organe ist ein wirksames Mittel des Kampfes gegen bürokratische Auswüchse, sie verpflichtet dazu, an die Fassung der Beschlüsse und die Kontrolle über deren Erfüllung, an die Korrigierung der Mängel (...) ¹⁸³⁶.

Secondo Gorbačëv, la trasformazione del socialismo era una necessità storica, un passo inevitabile per uscire dalla crisi¹⁸³⁷, ma non era da confondersi con una rinuncia al socialismo stesso:

Um dem Gerede und den Spekulationen, die zu dieser Frage im Westen weit verbreitet sind, ein Ende zu setzen, möchte ich nochmals betonen: All unsere Veränderungen vollziehen wir im Einklang mit unserer Entscheidung für den Sozialismus. Antworten auf Fragen, die uns das Leben stellt, suchen wir innerhalb, nicht außerhalb des Sozialismus (...) Wer da hofft, wir würden vom sozialistischen Weg abweichen, wird bitter enttäuscht werden (...) Mehr Sozialismus, mehr Demokratie¹⁸³⁸.

¹⁸³¹ Boris A. Vorontsov-Velyaminov, *Essays about the universe*, trans. by Alexander Repeyev, Moscow, Mir, 1985, p. 287.

¹⁸³² *Ibidem*, p. 295

¹⁸³³ Mikhail S. Gorbačëv, „Zurück dürfen wir nicht!“, Bremen, Donat & Temmen Verlag, 1987, p. 17.

¹⁸³⁴ *Ibidem*, p. 20.

¹⁸³⁵ *Ibidem*, p. 22.

¹⁸³⁶ *Ibidem*, p. 23.

¹⁸³⁷ Mikhail S. Gorbačëv, *Das Volk braucht die ganze Wahrheit*, Berlin, Dietz Verlag, 1990, p. 5.

¹⁸³⁸ *Ibidem*, p. 28.

Nemmeno Gorbačëv poté fare completamente a meno dei richiami retorici tradizionali quando affermò che la maturità del popolo sovietico si fondava su una concezione scientifica della Natura – nella quale la *partiinost'* aveva un ruolo centrale – sul marxismo-leninismo, sull'ateismo e sulla purificazione della coscienza dei cittadini dai residui del passato:

Die Partei tritt für die strikte Einhaltung der verfassungsmäßigen Garantien der Gewissensfreiheit ein, verurteilt aber Versuche, die Religion zum Schaden der Interessen der Gesellschaft und der Persönlichkeit zu mißbrauchen. Der richtige Weg zur Überwindung religiöser Vorurteile besteht in der Erhöhung der Leistungsbereitschaft und der gesellschaftlichen Aktivität der Menschen, in ihrer Aufklärung, in der Schaffung und weitgehenden Verbreitung neuer sowjetischer Bräuche. Ein wichtiger Bestandteil der Arbeit zur kommunistischen Erziehung ist der *Kampf gegen Erscheinungen fremder Ideologie und Moral, gegen alle negativen Erscheinungen*, die verbunden sind sowohl mit Überresten der Vergangenheit im Bewußtsein und Verhalten der Menschen (...)¹⁸³⁹.

La lotta contro l'ideologia borghese e la creazione delle condizioni per l'ulteriore progresso del sapere e delle scienze naturali si sarebbe basata, come in passato, sui principi del *diamat*: «Die prinzipielle und bewährte Grundlage der naturwissenschaftlichen und sozialen Erkenntnis war und bleibt die dialektisch-materialistische Methode. Sie muß auch weiterhin schöpferisch entwickelt und in der Forschungsarbeit geschickt angewandt werden»¹⁸⁴⁰.

Dal 5 al 9 maggio 1986, una delegazione sovietica – Novikov, Safronov, Andrei D. Linde (1948-) e Nikolai S. Samus (1949-) – giunse a Roma per una conferenza sui progressi astronomici in Russia¹⁸⁴¹. Nella sua relazione, Novikov ripercorse le tappe storiche fondamentali della teoria dell'espansione cosmica. Allorché giunse il momento di parlare della singolarità, egli affermò – sottraendosi ancora una volta al suo stile – che proprio codesto aspetto della cosmologia era quello maggiormente sottoposto al rischio di 'intromissioni fideiste':

Dalla teoria di Friedmann emergeva il concetto secondo il quale l'espansione dell'universo è iniziata in un certo momento del passato. Secondo i calcoli moderni questo momento, chiamato ora singolarità, può essere fatto risalire ad un periodo lontano da noi 15-20 miliardi di anni. La questione della singolarità ha sempre suscitato e continua a suscitare grandi discussioni tra i fisici e i filosofi. Qual è stata la causa dell'espansione dell'universo? Cosa c'era fino a quel momento? Questi complessi problemi mai risolti sono stati spesso usati dai cosmologi borghesi, dai filosofi e dal clero a scopo ideologico¹⁸⁴².

Novikov prese le distanze dal modello gerarchico. Le osservazioni dimostravano infatti che le condensazioni materiali dello spazio si arrestavano ad un limite superiore, al di là del quale la distribuzione materiale diveniva omogenea: «La scala gerarchica dei sistemi sempre più celesti non si estende all'infinito ma si blocca più in alto. Le unità strutturali maggiori dell'universo sono in grandi ammassi o i superammassi di galassie che misurano fino a centinaia di milioni di anni luce. Su scala maggiore la distribuzione della materia nell'universo è omogenea»¹⁸⁴³. Nella presentazione del volume dedicato alla conferenza romana, l'astrofisico italiano Livio Gratton (1910-1991), accademico dei Lincei e Presidente della Società Astronomica Italiana, scrisse di aver per primo contribuito, con una tesi di laurea discussa nel 1930, alla riscoperta italiana di Friedmann, «che era rimasto praticamente dimenticato in tutto il mondo occidentale!»¹⁸⁴⁴. Egli si disse inoltre convinto che eventi internazionali come quello di Roma contribuissero alla pace, obiettivo non secondario

¹⁸³⁹ Gorbačëv „Zurück dürfen wir nicht!“, p. 169. Corsivo nell'originale.

¹⁸⁴⁰ *Ibidem*, p. 171.

¹⁸⁴¹ Andrei D. Linde *et alii*, *Astronomia e astrofisica in Urss*, a cura di Livio Gratton, Bari, Edizioni Dedalo, 1987.

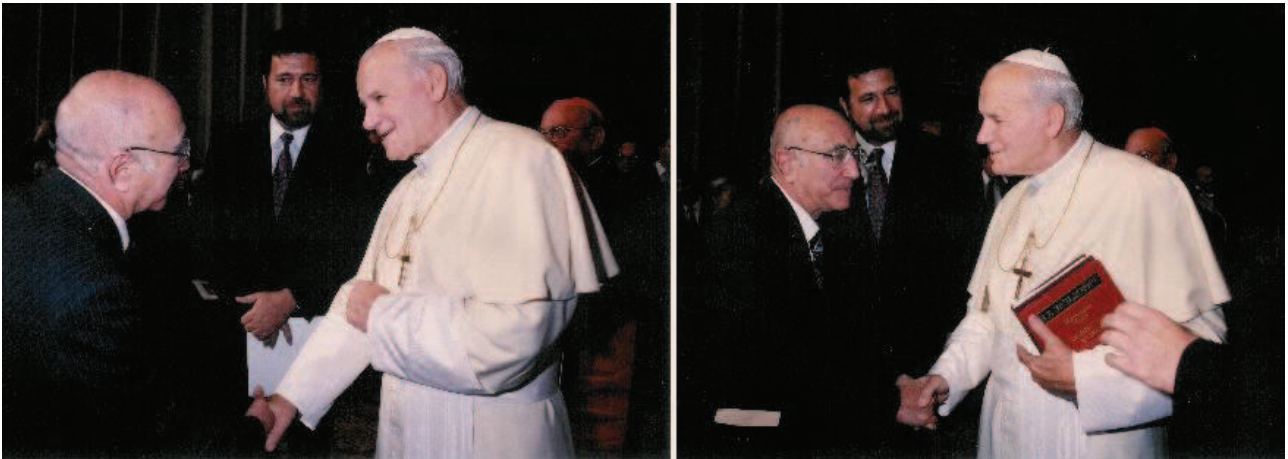
¹⁸⁴² *Ibidem*, pp. 40-41.

¹⁸⁴³ *Ibidem*, p. 52.

¹⁸⁴⁴ *Ibidem*, p. 6.

rispetto al progresso conoscitivo per loro mezzo ottenibile¹⁸⁴⁵. La stampa comunista italiana dedicò un articolo all'evento, concedendo ampio spazio alla teoria del multi-verso presentata da Linde¹⁸⁴⁶.

A novembre, Zeldovich fu in Italia per una riunione dell'*Inter-Agency Consultative Group for Space Science*. Il 7 di quel mese, Giovanni Paolo II, al secolo Karol J. Wojtyła (1920-2005), invitò in Vaticano l'intera delegazione dell'Agenzia, con l'intenzione di ricevere gli astronomi al cospetto di cardinali ed ambasciatori per avere notizie sui progressi astrofisici internazionali. Dopo l'udienza, secondo il cerimoniale i partecipanti baciaronò l'anello papale o strinsero la mano a Wojtyła. Giunto il suo turno, Zeldovich regalò a Giovanni Paolo II copia del suo trattato *Nuclei, Particles and the Universe*, aggiungendo: «When I was younger I thought that science and cosmology were able to explain the origins of the universe. Today I am not so sure!»¹⁸⁴⁷. Fu questo, probabilmente, l'episodio più significativo del disgelo tra astronomi comunisti e Vaticano prima ancora del crollo del Muro di Berlino.



Stretta di mano tra Zeldovich e Giovanni Paolo II.

Fonte: http://francisthemulenews.files.wordpress.com/2009/11/dibujo20091130_zeldovich_approaching_pope_john_paul_ii_with_unidentified_object_disguised_under_his_jacket_in_fact_zeldovich_collected_papers.jpg

Anche nelle riviste marxiste occidentali la singolarità continuava ad essere discussa con una certa prudenza¹⁸⁴⁸. Non avendo gli scienziati a disposizione modelli validi per l'«inizio», commentò Schatzman, risultava forse più onesto non discuterne affatto: «Refuser de parler de l'origine n'est pas recourir à une échappatoire : c'est l'expression de l'honnêteté scientifique qui sait reconnaître une ignorance. Il n'est pas possible, à l'heure actuelle, de prévoir de quelle façon ces problèmes seront résolus»¹⁸⁴⁹. Quivi, commentò un altro autore, bisognava tener alta la guardia contro l'ingresso di idee filosofiche o miti¹⁸⁵⁰. Se era vero che non poteva esistere una scienza del tutto priva di filosofia, scorretto era l'atteggiamento di chi voleva asservire la scienza all'ideologia. La scienza, infatti, non dimostrava la verità di alcuna ideologia: «En réalité, la science ne prouve rien quant à la vérité de telle ou telle idéologie : elle est simplement à côté et entre dans une catégorie mentale différente ; elle possède ses buts et ses méthodes propres»¹⁸⁵¹. Un'affermazione rivoluzionaria per i canoni della propaganda marxista, che per decenni aveva sostenuto come la cognizione scientifica della Natura legittimasse il materialismo dialettico, lettura prettamente comunista della realtà.

¹⁸⁴⁵ *Ibidem*, p. 7.

¹⁸⁴⁶ Cfr. Andrei D. Linde, *Dieci, cento, mille universi*, «l'Unità», 7 maggio 1986, p. 11.

¹⁸⁴⁷ Rashid A. Sunyaev, edited by, *Zeldovich. Reminiscences*, Boca Raton-London-New York-Washington D.C., Chapman & Hall/CRC, 2004, p. 278.

¹⁸⁴⁸ Évry L. Schatzman, *L'unité du monde physique, de l'univers aux particules élémentaires*, «La pensée», 251 (1986), pp. 57-66.

¹⁸⁴⁹ *Ibidem*, p. 66.

¹⁸⁵⁰ Rémi Hakim, *La cosmologie moderne, faits et mythes*, «La pensée», 251 (1986), pp. 97-112.

¹⁸⁵¹ *Ibidem*, p. 106. Corsivi nell'originale.

Durante il 1987, Gorbačëv portò avanti la sua campagna pro-*Glasnost* e si schierò a favore della libera stampa: «Wir brauchen einfach Offenheit, Kritik und Selbstkritik. Das sind die wichtigsten Züge der sozialistischen Lebensweise (...) Ohne Mitwirkung des Volkes werden wir diese Aufgaben nicht lösen können (...) Die Presse muß im Lande Offenheit fördern, unser Volk informieren. Sie muß das aber voller Verantwortung tun (...) Wir brauchen mehr Sachlichkeit bei der Arbeit»¹⁸⁵². Nel giugno di quell'anno, il Segretario del PCUS tracciò un bilancio dei risultati ottenuti durante il nuovo corso socialista. A suo dire, l'interesse del pubblico sovietico per arte, letteratura e scienza era aumentato vertiginosamente. Egli descrisse negativamente il contrasto in seno al Partito tra conservatori e innovatori: non tutti avevano imparato a slegarsi dalla vecchia burocrazia¹⁸⁵³. Nell'articolo che celebrava il settantesimo anniversario della Rivoluzione d'Ottobre, l'«*Astronomicheskii Zhurnal*» non spese una sola parola per commentare i mutamenti sociali, politici ed economici seguiti al 1917¹⁸⁵⁴. Il contributo si concentrò invece sui progressi astrofisici ottenuti nell'ultimo decennio, rimarcando l'inarrestabile intensificazione della collaborazione internazionale. Il settantesimo anniversario della Rivoluzione si svolse in un'atmosfera nella quale le proclamazioni retoriche erano quelle tradizionali¹⁸⁵⁵, ma con un Gorbačëv che rompe gli argini affermando che il popolo era ormai pronto per conoscere tutta la verità sul passato, in modo da evitare di compiere gli stessi errori in futuro:

Vergangenes muß mit dem Gefühl der historischen Verantwortung und auf der Grundlage der historischen Wahrheit bewertet werden. Dies muß *erstens* deshalb geschehen, weil jene Jahre für die Geschehnisse des Sozialismus von immenser Wichtigkeit sind. *Zweitens* deshalb, weil diese Zeit Gegenstand langjähriger Diskussionen ist, uns zwar sowohl in unserem Land als auch im Ausland, wo (...) versucht wird, den Sozialismus als neue Gesellschaftsordnung und als reale Alternative zum Kapitalismus zu diskreditieren. Und *schließlich* deshalb, weil wir eine wahrheitsgetreue Einschätzung dieses und aller anderen Zeitabschnitte unserer Geschichte brauchen, besonders heute, da sich eine Umgestaltung entfaltet hat. Wir brauchen sie nicht, um politisch abzurechnen oder (...) alte Wunden wiederaufzureißen, sondern um alla das Heroische der Vergangenheit nach Gebühr zu würdigen und aus den Fehlern und Irrtümern zu lernen¹⁸⁵⁶.

Persino Vorontsov-Velyaminov, uno dei più restii a farlo, adottò l'espressione *Big Bang*¹⁸⁵⁷. Alcuni filosofi marxisti tentarono gli ultimi esperimenti per salvaguardare una cosmologia di chiara impronta *diamatista*, presentando l'Universo come oggetto di un ciclo eterno di espansione e contrazione¹⁸⁵⁸ o asserendo che esso era infinito e non si fosse mai trovato racchiuso in un punto poi esploso: tra i 15 e i 20 miliardi di anni fa, semplicemente, la sua densità era molto elevata, ma in ragione di vari fenomeni gravitazionali essa diminuì sino al valore attuale¹⁸⁵⁹. Talvolta, l'esplosione primordiale veniva ancora messo in dubbio¹⁸⁶⁰.

Nel 1988, la «*Soviet Physics Uspekhi*» celebrò il centenario della nascita di Friedmann pubblicando un articolo bio-bibliografico sul matematico russo nel quale si commenta: «Without exaggeration we can say that in the sixties A. A. Fridman achieved world fame as one of the major

¹⁸⁵² Gorbačëv, „*Zurück dürfen wir nicht!*“, pp. 51-52.

¹⁸⁵³ *Ibidem*, p. 60.

¹⁸⁵⁴ *Soviet astronomy in 1977-1987. On the 70th anniversary of the Great October Revolution*, «SOV(A)», xxxi (1987), 5, pp. 471-472.

¹⁸⁵⁵ A. M. Sowokin, *Unter Führung der Partei der Bolschewiki errang das Volk den Sieg*, «PSU», 11 (1987), pp. 9-12. *Ibidem*, p. 12.

¹⁸⁵⁶ Mikhail S. Gorbačëv, *Ein Dialog mit der Welt. Oktoberrevolution, Umgestaltungsprozeß und der Frieden*, Köln, Pahl-Rugenstein Verlag, 1987, p. 25. Corsivi nell'originale.

¹⁸⁵⁷ Cfr. Boris A. Vorontsov-Velyaminov, *Extragalactic astronomy*, transl. by Richard B. Rodman, Chur-London-Paris-New York-Melbourne, Harwood Academic Publishers, 1987, p. 530.

¹⁸⁵⁸ Alexander Gorbovski, *Im Kreislauf der ewigen Wiederkehr*, «Sputnik. Digest der sowjetischen Presse», 8 (1987), pp. 48-54.

¹⁸⁵⁹ Yuri Samoilov – Anatoly Logunov, *Gibt es die schwarzen Löcher nun wirklich?*, «Sputnik. Digest der sowjetischen Presse», 3 (1988), pp. 10-12.

¹⁸⁶⁰ Pietro Greco, *Il cosmo? Una salsiccia. Nuovi dubbi sul Big Bang*, «l'Unità», 26 novembre 1989, p. 18.

scientists of our century»¹⁸⁶¹. La stampa comunista, intanto, prestava grande attenzione al dibattito sul *Big Bang*¹⁸⁶². Nel 1989, in occasione del centenario di nascita di Hubble, Novikov fu coautore di una biografia sull'astronomo statunitense¹⁸⁶³. Il primo dicembre di quell'anno, Gorbačëv si recò in visita ufficiale in Vaticano, incontrando Giovanni Paolo II. Nel 1990, diverse mostre su Solshenicyn erano aperte in Unione Sovietica, Boris L. Pasternak (1890-1960) era stato riabilitato e si pubblicavano contributi sull'omicidio di Kirov, su Florenskij e sugli astronomi scomparsi sotto Stalin. Nella primavera del 1992, quando l'Unione Sovietica non esisteva più, «l'Unità» si unì ai festeggiamenti per i risultati ottenuti da *COBE*¹⁸⁶⁴. Alla fine dell'anno, il quotidiano definì le scoperte del satellite americano come «la più grande scoperta dell'anno e forse, una delle più importanti del secolo (...)»¹⁸⁶⁵.

¹⁸⁶¹ Viktor Y. Frenkel, *Aleksandr Aleksandrovich Fridman (Friedmann): A biographical essay*, «SPU», XXXI (1988), 7, pp. 645-665. *Ibidem*, p. 662.

¹⁸⁶² Cfr. J. B. Khalatnikov, *Un universo che cresce*, «l'Unità», 15 settembre 1988, p. 20; Pietro Greco, *Quell'attimo subito dopo il Big Bang*, «l'Unità», 15 settembre 1988, p. 20; J. B. Khalatnikov, *L'universo dopo Einstein*, «l'Unità», 16 settembre 1988, p. 18.

¹⁸⁶³ Alexander S. Sharov – Igor D. Novikov, *Edwin Hubble, The discoverer of the Big Bang universe*, trans. by Vitaly Kisin, Cambridge, Cambridge University Press, 1989.

¹⁸⁶⁴ Pietro Greco, *La rinascita del Big Bang. Entusiasmo tra gli scienziati per la scoperta compiuta dal satellite Cobe sull'origine dell'Universo*, «l'Unità», 25 aprile 1992, p. 18.

¹⁸⁶⁵ *Il 1992: la scienza delle sfide globali*, «l'Unità», 31 dicembre 1992, p. 18.

La cosmologia *diamatista* nella Zona di occupazione sovietica (1945-1949) e nella Repubblica Democratica Tedesca (1949-1990)

«Der dialektische Materialismus ist wahr und fortschrittlich zugleich. Darum hat er in der Sowjetunion den wissenschaftlichen Aufstieg so entscheidend gefördert. Darum wird er sich auch bei uns und in allen anderen Ländern früher oder später durchsetzen»¹⁸⁶⁶.

1. Introduzione

Dopo la Seconda Guerra Mondiale, l'influenza del *diamat* si diffuse, al pari di quella dell'ideologia comunista, nella parte della Germania occupata dall'Armata Rossa. A differenza dell'Unione Sovietica, la Germania dell'Est non dovette affrontare un vero e proprio processo di maturazione di una 'cosmologia materialista': rappresentando quest'ultima un sistema già decodificato in Russia dalla fine degli anni Trenta, essa dovette piuttosto venire esportata e messa alla prova nel territorio della futura Repubblica Democratica Tedesca. Come in Russia, neanche nella Germania dell'Est il partito dominante – la SED (*Sozialistische Einheitspartei Deutschlands*) – rinunciò a interventi o ad esprimere richieste nel campo delle scienze naturali, astronomia compresa. La battaglia ideologica tra materialismo e 'idealismo' venne così riproposta anche sul suolo tedesco-orientale. La letteratura scientifica della Germania dell'Est rappresentò un veicolo di notevole importanza per la diffusione non soltanto dei contributi degli scienziati tedesco-orientali, ma anche delle opinioni sovietiche in merito alle diverse questioni cosmologiche.



I volti di Marx, Engels, Lenin e Stalin – quest'ultimo fino al 1956 – divennero un riferimento politico-ideologico imprescindibile anche nella Germania dell'Est.

2. La cosmologia moderna nella Zona di occupazione sovietica (1945-1949) e nell'era di Walter Ulbricht (1950-1971)

2.1 La nascita della DDR e la guida di Ulbricht fino alla morte di Stalin

Finita la guerra, la Germania si trovò divisa in quattro zone di occupazione: inglese, francese, statunitense, sovietica. Il settore sovietico si estendeva per circa 108.000 km², per un totale di 16-17 milioni di abitanti a maggioranza protestante, in uno Stato ufficialmente ateo e nel quale l'appartenenza a chiese cristiane poteva limitare le possibilità di carriera e professione. Per motivi politico-militari, nella Germania orientale furono stanziati truppe russe permanenti – la

¹⁸⁶⁶ Victor Stern, *Wissenschaft in ungehemmter Entfaltung*, «Einheit», II (1947), 11, pp. 1044-1050. *Ibidem*, p. 1050.

SMAD (*Sowjetische Militäradministration in Deutschland*) fu operativa dal 9 giugno 1945 – a difesa del bastione comunista europeo. Cinque settimane dopo la capitolazione tedesca, la SMAD ordinò la fondazione di partiti, tra i quali KPD (*Kommunistische Partei Deutschlands*), SPD (*Sozialdemokratische Partei Deutschlands*), CDU (*Christlich Demokratische Union Deutschlands*), LDP (*Liberal-Demokratische Partei Deutschlands*). Per preparare il terreno al nuovo assetto politico, durante gli ultimi giorni di guerra l'Armata Rossa aveva consentito il rientro in Germania di numerosi comunisti tedeschi, tra i quali il gruppo di Walter E. P. Ulbricht (1893-1973). Grazie al sostegno russo, i comunisti ottennero fin da subito posizioni importanti nell'amministrazione politica della futura Repubblica Democratica Tedesca. Nel settembre del 1945, sotto la supervisione della SMAD il Partito Comunista e quello Socialdemocratico vararono una riforma delle proprietà terriere: coloro che possedevano più di 100 ettari di terreno e gli ex-nazionalsocialisti subirono l'espropriazione senza indennizzo¹⁸⁶⁷. Nel corso del mese successivo, una riforma scolastica eliminò antichi privilegi formativi. Il 21 e 22 aprile 1946, a Berlino Est 507 delegati di KPD e SPD votarono a favore della fondazione della SED, partito unificato egemone fino al 1989. Di fronte a codesta potenza politica, CDU e LDP funsero da concorrenti di grado infimo. La nascita della DDR (*Deutsche Demokratische Republik*) venne proclamata a Berlino Est il 7 ottobre 1949, quando il Consiglio del Popolo sancì la nascita della Camera del Popolo (*Volkskammer*), titolare del potere legislativo. La DDR avrebbe ottenuto il riconoscimento sovietico a Stato sovrano soltanto nel 1957. Tra le pagine storiche più drammatiche della zona occupata dall'Armata Rossa figura l'esistenza, nell'immediato dopoguerra, di dieci *Speziallager*, campi di concentramento speciale ufficialmente adibiti alla custodia dei criminali di guerra nazisti e dei loro complici. In dette strutture, dismesse nel 1950, furono internati 122.671 tedeschi, dei 45.262 rilasciati, 14.202 consegnati al Ministero degli Interni della DDR, 12.770 condotti in URSS, 6.680 trasferiti in campi per prigionieri di guerra. Secondo alcune stime, almeno 42.889 tedeschi persero la vita in prigionia¹⁸⁶⁸. Parallelamente, anche la Germania occidentale organizzò il proprio territorio, varando una riforma monetaria, emanando la costituzione di Bonn (maggio 1949) ed eleggendo a proprio cancelliere Konrad H. J. Adenauer (1876-1967). Nella Germania dell'Est, Otto Grotewohl (1894-1964), Segretario della SED dal 1946 al 1950, divenne il primo Presidente del Consiglio dei Ministri (1949-1964), mentre Wilhelm Pieck (1876-1960) il primo Presidente di Stato (1946-1960). La stampa comunista internazionale¹⁸⁶⁹ e Stalin¹⁸⁷⁰ diedero grande enfasi retorica alla nascita dello Stato operaio tedesco.

Rientrato in Germania il 30 aprile 1945, Ulbricht divenne Vicepresidente del Consiglio dei Ministri contestualmente alla fondazione della DDR. Dall'8 febbraio 1950, la DDR poté contare sulla propria "sentinella" della Rivoluzione: la STASI (*Ministerium für Staatssicherheit*), composta da 90.000 impiegati a tempo pieno, a capo dei quali era il *Politbüro*, e più di 100.000 informatori. Nel corso dello stesso anno, Ulbricht riuscì ad imporsi su Grotewohl e Pieck, divenendo Segretario Generale del Comitato Centrale della SED, carica trasformata in quella di Primo Segretario dal 1953. Staliniano convinto, la posizione di Ulbricht venne minacciata con la morte del tiranno georgiano e con lo scoppio della rivolta di Berlino Est del 17 giugno 1953, quando ebbero luogo manifestazioni in più di 500 punti della Repubblica, con circoli della SED, prigionieri e postazioni di servizio della STASI prese d'assalto. Il conteggio ufficiale dei ribelli oscilla tuttora tra 400.000 e 1.5 milioni di persone¹⁸⁷¹. Le truppe sovietiche stanziato nella DDR repressero la rivolta uccidendone 55. L'accaduto fu imputato all'azione di 'sabotatori' al soldo della borghesia

¹⁸⁶⁷ Cfr. Wolfgang Kenntemich – Manfred Durniok – Thomas Karlauf, *Das war die DDR. Eine Geschichte des anderen Deutschland*, Berlin, Rowohlt, 1993, p. 23.

¹⁸⁶⁸ *Ibidem*, pp. 28-29.

¹⁸⁶⁹ *La Repubblica Democratica Tedesca proclamata solennemente a Berlino*, «l'Unità», 8 ottobre 1949, p. 1.

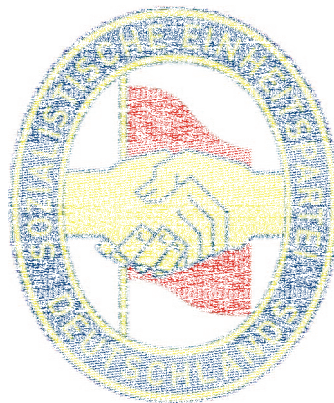
¹⁸⁷⁰ *Stalin saluta la nascita di una Germania democratica e amica dell'Unione Sovietica*, «l'Unità», 15 ottobre 1949, p.

1.
¹⁸⁷¹ Cfr. http://de.wikipedia.org/wiki/Aufstand_des_17._Juni

straniera¹⁸⁷². Nei mesi successivi seguirono arresti, processi, condanne a morte e purghe politiche. Per la BRD (*Bundesrepublik Deutschland*), il 17 giugno divenne un giorno di festa fino al 1990.



Le zone di occupazione tedesche al termine della Seconda Guerra Mondiale.
Fonte: <http://www.germanici.altervista.org/russia/images/immaginisito/0071.jpg>



Il logo della SED.

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/44/SED_Logo.svg/200px-SED_Logo.svg.png



Walter Ulbricht.

Fonte: <http://peoplesnewsonline.com/wp-content/uploads/2010/06/Walter-Ulbricht.jpg>

¹⁸⁷² Cfr. *Il fallimento dell'avventura dei mercenari stranieri a Berlino-est*, «l'Unità», 25 giugno 1953, p. 6.

Fin dal suo rientro in patria, Ulbricht comprese che i comunisti tedeschi dovevano mettersi al servizio dell'Armata Rossa e dei suoi organi amministrativi¹⁸⁷³: Ulbricht avrebbe ricevuto ordini da Ivan Serov (1905-1990), membro dell'NKVD e del direttorato politico dell'Armata Rossa che riferiva direttamente a Stalin e a Berija. «Deve sembrare democratico, ma dobbiamo avere tutto sotto il nostro controllo»¹⁸⁷⁴, riferì Ulbricht a un suo collaboratore nel maggio del 1945. Così, nel 1946 egli dichiarò pubblicamente che la lotta contro l'ideologia reazionaria sarebbe stata dura, ma che il movimento operaio tedesco poteva contare sulla SED¹⁸⁷⁵. Seguendo uno schema retorico tipico del comunismo, il politico affermò che le componenti 'imperialiste' della Germania orientale erano state indebolite, ma non completamente sconfitte: occorreva l'ultimo sforzo per eliminarne i residui. In altre parole, chiunque si fosse opposto alla linea staliniana sarebbe stato additato e perseguito in qualità di 'nemico del popolo'¹⁸⁷⁶. Già dal 1945, nella Zona di occupazione sovietica l'ideologia comunista e la filosofia *diamatista* cominciarono ad esercitare la loro influenza. Per volontà o per costrizione, fin dall'immediato dopoguerra l'accoglimento del *diamat* fu molto ampio. In occasione della conferenza di Potsdam (17 luglio-2 agosto 1945), gli Alleati videro una città tappezzata dai ritratti di Marx, Engels, Lenin e Stalin¹⁸⁷⁷. Il 22 ottobre 1945, il KPD organizzò una conferenza a Lipsia su *Materialismo ed empiriocriticismo*¹⁸⁷⁸. Sotto supervisione russa, il 12 ottobre 1946 venne fondato il primo Istituto di Materialismo Dialettico in suolo tedesco-orientale, presso la *Friedrich-Schiller-Universität* di Jena. Poiché nella Germania nazista era stato assente il *diamat*, commentò «Einheit», rivista politico-filosofica della SED, occorreva accogliere il marxismo ricorrendo allo studio di Marx, Engels, Lenin, Stalin¹⁸⁷⁹. Le scienze tedesche dovevano essere sottoposte al vaglio critico e improntate secondo i canoni del *diamat*: «Es wird (...) notwendig sein, die Methoden der einzelnen Wissenschaften einer Kritik zu unterwerfen und dialektisch-materialistisch zu entwickeln»¹⁸⁸⁰. Nello stesso mese, Klaus Zweiling (1900-1968), fisico, filosofo e docente di materialismo dialettico a Berlino e a Lipsia, affermò che le scoperte della fisica moderna avevano dimostrato la correttezza delle tesi filosofiche engelsiane. Il Mondo costituiva davvero un complesso di fenomeni dialettici:

Die neuesten Ergebnisse der physikalischen Forschung bestätigen so in glanzvoller Weise die geniale Erkenntnis von Engels, daß die materialistische Dialektik das große Grundgesetz im Gesamtdaseinsprozeß der Welt ist, das Dasein der kleinsten Teile der materiellen Welt ebenso bestimmend wie das der lebenden Organismen, wie das gesellschaftliche Leben der Menschen, ihre Geschichte, und wie den Lauf der Stern im Weltenraum, ihr Entstehen und Vergehen. Die Welt ein Komplex von dialektischen Prozessen, die untrennbar ineinander verwoben sind, jeder den anderen bestimmend und zugleich von ihm bestimmt, in ihrer unlösbaren Verkettung den einen umfassenden Welt-daseinsprozeß bildend¹⁸⁸¹.

Grazie alla *Weltanschauung* dialettica, la scienza tedesca si trovava ora alle soglie di una nuova epoca: «(...) gerade die deutsche Wissenschaft hat heute eine historische Möglichkeit auf dem Wege zum wissenschaftlichen Fortschritt, wie sie noch bisher in einem kapitalistischen Staate gegeben war»¹⁸⁸². Tempo dopo, Zweiling rispose alla politica tedesco-occidentale Anna Siemsen (1882-1951), che aveva criticato il marxismo definendolo una filosofia antiquata. Secondo Zweiling, il marxismo era più moderno che mai, poiché esso si fondava sul *diamat*, i cui principi si trovavano in

¹⁸⁷³ *Ibidem*, p. 41.

¹⁸⁷⁴ *Ibidem*, p. 44.

¹⁸⁷⁵ Walter E. P. Ulbricht, *Reden und Aufsätze*, Hamburg, Blink für Verlag Harald Dötze, 1968, p. 41.

¹⁸⁷⁶ Taylor, *Il muro di Berlino*, p. 53.

¹⁸⁷⁷ Cfr. Frederick Taylor, *Il muro di Berlino. 13 agosto 1961-9 novembre 1989*, Milano, Mondadori, 2009, p. 46.

¹⁸⁷⁸ Cfr. Vera Wrona et alii, *Zur Geschichte der marxistisch-leninistischen Philosophie in der DDR. Von 1945 bis Anfang der sechziger Jahre*, Berlin, Dietz Verlag, 1979, p. 276.

¹⁸⁷⁹ Walter Wolf, *Ein Institut für dialektischen Materialismus*, «Einheit», II (1947), 1, pp. 118-120.

¹⁸⁸⁰ *Ibidem*, p. 119.

¹⁸⁸¹ Klaus Zweiling, *Perspektive der Wissenschaft*, «Einheit», I (1946), 15, pp. 272-287. *Ibidem*, p. 285. Corsivo nell'originale.

¹⁸⁸² *Ibidem*.

completa coerenza con le scienze naturali, fisica *in primis*: «Die modernen Erkenntnisse (...) drängen (...) immer mehr zum dialektischen Materialismus in der Physik»¹⁸⁸³. Nel luglio del 1947 riprese la pubblicazione della rivista scientifica divulgativa «Urania», che, annunciò «Einheit», si sarebbe posta al servizio della ‘cultura progressista’¹⁸⁸⁴. Per il filosofo Victor Stern (1885-1958), docente di materialismo storico e dialettico a Liebenwalde, membro della SED e titolare di varie onorificenze politiche, le speranze della Germania erano da riporsi solo nel Partito e nella classe operaia¹⁸⁸⁵. In nessun luogo come in Germania la borghesia aveva provocato tanti danni. E la minaccia ‘reazionaria’ incombeva ancora:

Und trotz alledem dauert die Wühlarbeit der faschistischen Reaktion auch jetzt noch an. Unserem Volke drohen die größten Gefahren. Die Reaktion wirkt in allen Formen und verwendet dabei die sonderbarsten Agenten. Sie bedroht durch Separatisten oder Föderalisten die Einheit des Staates und Volkes; sie intrigiert gegen die Einheit der Arbeiterklasse, diese einzige und letzte Hoffnung des deutschen Volkes; sie sucht die Rettung des Monopolkapitals und der Junker eine Grundlage für eine neue faschistische, imperialistische Katastrophenpolitik zu schaffen (...) Sie stemmt sich gegen alles, was die Einreihung Deutschlands in die Gesellschaft gleichberechtigter, freier und friedlicher Völker beschleunigen kann, fördert und unterstützt alles, was den Frieden bedroht. Sie wirkt als Todfeind jeder wahren Demokratie¹⁸⁸⁶.

Gli scienziati tedeschi, continuò Stern, dovevano ispirarsi a figure come Lysenko. Nella lotta tra ‘idealismo’ e *diamat*, il secondo avrebbe trionfato su tutto il pianeta: «Der dialektische Materialismus ist wahr und fortschrittlich zugleich. Darum hat er in der Sowjetunion den wissenschaftlichen Aufstieg so entscheidend gefördert. Darum wird er sich auch bei uns und in allen anderen Ländern früher oder später durchsetzen»¹⁸⁸⁷. In seguito «Urania» celebrò la vittoria di Lysenko nella battaglia contro la ‘biologia borghese’¹⁸⁸⁸, quel Lysenko che fino alla destalinizzazione fu oggetto di parziale ammirazione anche nella Germania orientale¹⁸⁸⁹.

Anche per gli astronomi tedesco-orientali giunse il momento di confrontarsi con il materialismo dialettico. In un’opera pubblicata nel 1947, Diedrich Wattenberg (1909-1996) analizzò la teoria dell’Universo in espansione e il problema dello stato originario della materia, ipotizzato alla stregua di una stella di grandi dimensioni risalente a dieci miliardi di anni fa¹⁸⁹⁰. Per ragioni non chiare, la stella primordiale esplose scagliando a distanza la materia che, a causa di movimenti vari nello spazio, diede origine alle nebulose. Sebbene la dilatazione del Cosmo non fosse ancora confermata definitivamente, essa doveva conservarsi quale utile ipotesi di lavoro. Se incerti si poteva essere sull’inizio dell’Universo, scrisse Wattenberg, certi si era invece della caducità di tutti i corpi celesti. L’Autore non chiuse le porte ad alcuna ipotesi cosmogonica – esaminò anche quella del ‘borghese’ Jordan – ma specificò che lo scienziato doveva attenersi ai dati ed evitare speculazioni fantasiose. Wattenberg non era l’unico disposto a discutere senza pregiudizi sull’espansione cosmica. Nella rivista «Die Sterne», pubblicata a Lipsia, a Berlino e a Heidelberg, apparvero in quegli anni contributi in stile ‘occidentale’ che attribuivano all’Universo un’età di

¹⁸⁸³ Klaus Zweiling, *Marxismus „nur noch historisch interessant?“*, «Einheit», II (1947), 8, pp. 731-739. *Ibidem*, p. 735.

¹⁸⁸⁴ A. Schwarzbach, *Der „Urania“ in neuer Folge*, «Einheit», II (1947), 10, pp. 989-990. Cfr. p. 990.

¹⁸⁸⁵ Victor Stern, *Marxismus und Nationalismus*, «Einheit», II (1947), 10, pp. 935-942.

¹⁸⁸⁶ *Ibidem*, p. 942.

¹⁸⁸⁷ Stern, *Wissenschaft in ungehemmter Entfaltung*, p. 1050.

¹⁸⁸⁸ «Ausgehend von den Tatsachen der ungeheuren züchterischen Erfolge in der Sowjetunion durch die Weiterführung der Methode Mitschurins (...) Durch Lyssenko wird auf die Einseitigkeit der Lehre Mendels, Weismanns und Morgans hingewiesen und ihre Konzeption als schädlich für die züchterische und wissenschaftliche Praxis verworfen». Dr. Schn., *Tagung der Leninkademie der Agrarwissenschaften*, «Urania», XI (1948), 10, p. xxxix. Negli anni successivi, «Urania» avrebbe pubblicato alcuni contributi di Lysenko stesso. Cfr. Trofim D. Lysenko, *Neues über die Art in der Biologie*, «Urania», XIV (1951), 1, pp. 1-6.

¹⁸⁸⁹ Ursula Nenninger, *Theorie und Wirklichkeit. Lehre aus der Lyssenko-Diskussion*, «Einheit», IV (1949), 6, pp. 531-537.

¹⁸⁹⁰ Diedrich Wattenberg, *Blick ins Weltall. Astronomische Unterhaltungen*, Berlin, Verlag Neues Leben, 1947.

pochi miliardi di anni e presentavano l'espansione quale teoria approssimativamente corretta¹⁸⁹¹. Werner Schaub (1901-1959), astronomo tedesco-occidentale, vi pubblicò un contributo nel quale dichiarava essere l'Universo di dimensioni e massa finite. Quanto alla questione su che cosa avesse preceduto l'espansione, la fisica non poteva fornire una risposta, che veniva lasciata al singolo¹⁸⁹². Nella Zona di occupazione sovietica, qualcuno provò anche a sfidare l'autorità del *diamat*. Nel 1948, Gustav Pietsch (1891-1956), membro dell'SPD, scrisse che il materialismo dialettico non poteva pretendere di essere fondato sulle scienze; esso affermava infatti di conoscere la Natura persino meglio delle scienze medesime, configurandosi perciò alla stregua di un dogma religioso: «Es sei denn, er folgte dem Beispiel der Religionssysteme und erklärte seine Theorie zu einem Dogma. Damit wäre der dialektische Materialismus – im Widerspruch mit sich selbst – zu einer reinen Glaubenssache geworden, die als solche gewertet werden müßte»¹⁸⁹³. Pietsch fu critico anche nei confronti del socialismo, che a suo parere non era mai stato in grado di proporre soluzioni non utopistiche ai problemi dell'uomo. Lungi dal costituire una *Weltanschauung* positiva, ossia propositiva, il materialismo si era ormai ridotto a filosofia negativa, opposta cioè ad ogni altra *Weltanschauung* considerata 'nemica':

Der philosophische Materialismus, der keine Grenzen der Naturerkenntnis anerkennen wollte, hat zwar als Zeiterscheinung seine Aufgabe erfüllt, insbesondere bei der Bekämpfung des wissenschaftsfeindlichen Dogmatismus und des Totalitätsanspruches der Kirchen. Er war zweifellos ein großes Bahnbrecher des naturwissenschaftlichen Denkens. Aber ebenso zweifellos ist, daß er zu einer Versimpelung und Verflachung im Denken der Menschen geführt hat. Desto stärker ist die Position der echten Naturwissenschaft. Die Stärke liegt aber mehr im Negativen. Sie kann keine neue Weltanschauung schaffen, aber jede neue Weltanschauung stürzen, die sich ihr etwa feindlich entgegenstellte¹⁸⁹⁴.

In occasione della *Kulturtagung* della SED tenutasi a Berlino dal 5 al 7 maggio 1948, Grotewohl dichiarò che si erano poste le premesse per il rinnovamento spirituale del popolo¹⁸⁹⁵. Nella nuova Germania, il lavoro non sarebbe stato più concepito come mezzo di sfruttamento, ma di nobilitazione operaia, il che avrebbe permesso l'instaurazione di un nuovo tipo di rapporto degli operai con la cultura, la scienza e la tecnica, non più appannaggio di una classe privilegiata: «Unsere Wissenschaftler und Schriftsteller müssen vor den Arbeitern sprechen und dabei lernen, die Wissenschaft und Kunst dem einfachen Volke nahezubringen. Wissenschaft, Kultur und Arbeiter gehören zusammen!»¹⁸⁹⁶. Una rivoluzione culturale attendeva la Germania orientale – «Wir sehen bereits die ersten Anfänge einer neuen kulturellen Entwicklung vor uns»¹⁸⁹⁷ – e la 'cultura proletaria' sovietica fungeva da modello di ispirazione per le università e le accademie tedesche. Il *diamat* sarebbe divenuto lo strumento del progresso scientifico:

Die Einbeziehung des ganzen Volkes in den kulturellen Neuaufbau erfordert eine in der deutschen Geschichte nie gekannte Ausbreitung und Vertiefung dieser Wissenschaften. Dabei haben alle Wissenschaftler die Möglichkeit, im dialektischen Materialismus die ihrer Arbeit angemessene weltanschauliche Grundlage zu finden, die ihnen die Überwindung alter Vorurteile erleichtert und damit die wissenschaftliche Forschungsarbeit rasch vorantreiben wird¹⁸⁹⁸.

Nel corso del 1948 – in piena *Zhdanovshchina* per l'Unione Sovietica – l'amministrazione russa elaborò un questionario da sottoporre a tutti i filosofi delle università tedesco-orientali. Trattavasi di una lista di domande attinenti alle opinioni del soggetto esaminato sul materialismo

¹⁸⁹¹ S. Günther, *Das Alter der Welt*, «Die Sterne», XXIV (1948), 5-6, pp. 68-72. Cfr. p. 71.

¹⁸⁹² Werner Schaub, *Wie gross ist das Weltall?*, «Die Sterne», XXV (1949), 10-12, pp. 163-170.

¹⁸⁹³ Gustav Pietsch, *Grenzen der Politik*, «Das sozialistische Jahrhundert», 13-14 (1948), pp. 203-204. *Ibidem*, p. 203.

¹⁸⁹⁴ *Ibidem*, p. 204.

¹⁸⁹⁵ Cfr. Max Günter – H. Franck – Otto Grotewohl, *Arbeiterschaft, Technik, Intelligenz*, Berlin, Die Freie Gewerkschaft Verlag Gesellschaft, 1949, p. 31.

¹⁸⁹⁶ *Ibidem*, p. 29.

¹⁸⁹⁷ *Ibidem*.

¹⁸⁹⁸ *Ibidem*, p. 32.

dialettico e su questioni filosofiche connesse¹⁸⁹⁹, al fine di valutare l'affidabilità dell'interrogato. Oltre che della scienza – si sottolineava in quegli anni – il materialismo costituiva anche l'arma della propaganda antireligiosa¹⁹⁰⁰. Negli anni Quaranta, Hans-Jürgen Treder (1928-2006) era un giovane scienziato interessato alla cosmologia moderna, destinato a diventare uno degli astronomi più importanti della DDR¹⁹⁰¹. Nel 1948, egli pubblicò un articolo nel quale concesse spazio all'idea che l'Universo potesse espandersi e poi contrarsi, seguendo un ciclo eracliteo perfettamente compatibile con il materialismo dialettico:

Auch das Weltall als Ganzes befindet sich auf Grund dieser sphärischen Struktur des Weltraumes in steter Bewegung. Mit dem sphärischen Raum ist notwendig eine gesetzmäßige Ausdehnung des Weltalls und dann wieder ein Zusammenschrumpfen auf ein Minimum verbunden. Der Weltraum wächst, nimmt dann wieder ab und so fort. Die moderne Kosmologie ist also eine Illustration des von Lenin als „eine sehr gute Darlegung der Prinzipien des dialektischen Materialismus“ bezeichneten Satzes des griechischen Philosophen Heraklit (...) *Die Welt... war und ist und wird sein ein ewiglebendes Feuer, nach Maß sich entzündend und nach Maß verlöschend*. Im ganzen sind diese Ergebnisse im Rahmen eines erweiterten Erfahrungsmaterials eine Bestätigung dessen, was Engels im naturphilosophischen Teil des „Antidürring“ über die Kosmogonie gesagt hat (...) daß sich das Weltall niemals in einem Zustand der absoluten Ruhe befunden und sich nicht aus einer ruhenden Materieanhäufung entwickelt hat, sondern daß das Weltgeschehen vielmehr ein ewiger Prozeß ist. Diese Gedanken entsprechen völlig der Erkenntnis vom rhythmisch pulsierenden All¹⁹⁰².

Come in Unione Sovietica, anche nella Zona di occupazione sovietica l'ipotesi della morte termica veniva concepita quale espressione della 'fisica fideista', che sfruttava il fenomeno del *redshift* per ribadire la teoria dell'Universo nato qualche miliardo di anni fa, attualmente in espansione e in corsa verso l'esaurimento delle proprie energie. Per i 'fisici materialisti', al contrario, l'Universo non poteva che trovarsi in una condizione di equilibrio a entropia costante:

(...) für den nicht gerade theologisierenden Physiker ist das Weltall in einem stabilen Gleichgewichtszustande und strebt nicht einem Wärmetod zu, nachdem es einmal „erschaffen“ war. Theologisierende Physiker wie *Eddington, Jordan, v. Weizsäcker* etwa vertreten ein unstabiles, „sich ausdehnendes“ Universum. Dabei wird die Rotverschiebung der Spektrallinien in den Spektren der Spiralnebel primitiv als *Dopplereffekt* gedeutet, statt als Entropievermehrung infolge Energiezerstreuung der Lichtquanten auf dem langen Wege durch den Weltraum. Dieses Universum soll angeblich vor etwa sieben Milliarden Jahren geschaffen sein¹⁹⁰³.

Secondo Kurt Hempel, l'ipotesi della morte termica dell'Universo era ormai decaduta: gli scienziati non ne parlavano più, avendo compreso come fosse ingiustificato estendere il secondo principio della termodinamica al Mondo nel suo complesso¹⁹⁰⁴.

Contestualmente, la *diamatizzazione* delle scienze tedesco-orientali veniva portata avanti anche grazie alla traduzione di numerosi contributi sovietici, nei quali si attaccava la politica 'imperialista' – vaticana compresa – e sempre si esaltava «das unbesiegbare Banner Marx'-Engels'-Lenins-Stalins!»¹⁹⁰⁵. Nel settembre del 1948, nella Germania comunista fu lutto per la scomparsa di Zhdanov, l'«amico della scienza»:

¹⁸⁹⁹ Cfr. Volker Gerhardt – Hans-Christoph Rauh, *Anfänge der DDR-Philosophie. Ansprüche, Ohnmacht, Scheitern*, Berlin, Ch. Links Verlag, 2001, pp. 509-515.

¹⁹⁰⁰ Cfr. Georg Mende, *Materialismus und Idealismus*, «Einheit», III (1948), 1, pp. 87-88.

¹⁹⁰¹ Dal 1963 fu docente di fisica teorica presso la *Humboldt-Universität* e Direttore dell'Istituto Accademico di Matematica Pura. Dal 1966 fu Direttore dell'osservatorio di Babelsberg, membro dell'Accademia Tedesca delle Scienze e quivi Direttore dell'Istituto di Astrofisica e del Dipartimento di Fisica Cosmica

¹⁹⁰² Hans-Jürgen Treder, *Materie und Raum*, «Einheit», III (1948), 2, pp. 150-156. *Ibidem*, p. 156. Corsivi e virgolette nell'originale.

¹⁹⁰³ Wolfgang Elert-Landau, *Der Entropiesatz und die Quantentheorie. Physik und dialektischer Materialismus*, «Einheit», III (1948), 5, pp. 456-461. *Ibidem*, p. 461.

¹⁹⁰⁴ Kurt Hempel, *Gibt es alte und junge Sterne?*, «Urania», XI (1948), 8, pp. 309-314. Cfr. p. 313.

¹⁹⁰⁵ S. Tjulpanov, *Die Zukunft gehört dem Marxismus*, «N(WE)», III (1948), 5, pp. 23-27. *Ibidem*, p. 27.

Seine Vorträge über Fragen der Literatur, der Philosophie und der Kunst sind ein wichtiger Beitrag zur ideologischen Erziehung des Sowjetvolkes, zur Schaffung einer reichen geistigen Kultur im Sowjetlande, zum Kampf für den Sieg des Kommunismus. Mit beißendem Sarkasmus wandte sich Shdanow gegen alles Verknöcherte, alles, was dem Volk in Kunst und Literatur, Musik und Malerei fremd und unverständlich ist. Mit vernichtender Verachtung und voller Haß prangerte er die käufliche bürgerliche Literatur und die reaktionäre Philosophie der modernen kapitalistischen Welt an. Ueberzeugend bewies er, daß die Träger und Propheten reaktionärer Anschauungen auf dem Gebiet von Philosophie, Literatur, Kunst, die seinerzeit dem Faschismus so manchen Dienst geleistet haben, heute dem Imperialismus Lakaiendienste leisten und das Bewußtsein der Menschen mit schädlichen Ansichten vergiften¹⁹⁰⁶.

La figura di Zhdanov venne onorata anche da Pieck e Grotewohl¹⁹⁰⁷.



L'addio a Zhdanov in «Einheit», III (1948), 10.

Il primo Congresso della SED (Berlino Est, 25-28 gennaio 1949) ratificò la necessità di intensificare la propaganda marxista-leninista. La Zona sovietica aveva secondo Grotewohl da tempo avviato un processo di auto-depurazione (*Selbstreinigung*) a favore della democrazia¹⁹⁰⁸. La lotta, a questo punto, doveva indirizzarsi verso l'influenza interna esercitata dalla borghesia internazionale. L'URSS rappresentava ancora una volta il modello al quale ispirarsi, essendo essa in possesso del marxismo autentico, sviluppato e concretizzato da Lenin e da Stalin: «Damit ist die erste Aufgabe bestimmt, die wir im Kampfe um die Partei neuen Typus erfüllen müssen: die Erziehung unserer Partei im Geiste von Marx, Engels, Lenin und Stalin»¹⁹⁰⁹. I residui di nazismo permasti nell'arte, nella letteratura e nella scienza andavano eliminati: «Nur im schärfsten Kampf sind die Überreste des Nazismus in Literatur, Wissenschaft und Kunst zu überwinden»¹⁹¹⁰. In linea con le osservazioni di Grotewohl, durante un discorso tenuto a Berlino Est nel febbraio successivo Ulbricht fornì il proprio contributo alla costruzione del clima nazionale di tensione rispetto alla presunta politica di 'sabotaggio' attuata dalle potenze occidentali contro la democrazia tedesca:

In der letzten Zeit sind gewisse Beauftragte ausländischer Agenturen in unsere Zone gekommen, um *Sabotageakte* zu organisieren. Das muß für uns der Hinweis sein, die Sabotageabwehr in den Betrieben zu verbessern und die Wachsamkeit zu erhöhen. Auch das ist eine Aufgabe der Aktivisten, besonders wachsam zu sein, sich besonders dafür

¹⁹⁰⁶ *Ein Kämpfer für den Fortschritt und das Glück der Menschheit*, «N(WE)», III (1948), 17, pp. 9-13. *Ibidem*, pp. 11-12.

¹⁹⁰⁷ Wilhelm Pieck – Otto Grotewohl, *Shdanow*, «Einheit», III (1948), 10, pp. 866-867.

¹⁹⁰⁸ *Protokoll der Ersten Parteikonferenz der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands. 25. bis 28. Januar 1949 im Hause der Deutschen Wirtschaftskommission zu Berlin*, Berlin, Dietz Verlag, 1949, p. 330.

¹⁹⁰⁹ *Ibidem*, p. 379.

¹⁹¹⁰ *Ibidem*, p. 533.

zu interessieren, daß das Volkseigentum geschützt wird, und alles zu tun, damit die Belegschaft aufgeklärt wird und die Gegner ihr schändliches Treiben nicht durchführen können¹⁹¹¹.

Dal 18 al 23 maggio 1949, ebbe luogo a Berlino Est, presso la *Haus der Sowjetkultur*, una conferenza filosofica in onore del quarantesimo anniversario della pubblicazione di *Materialismo ed empiriocriticismo*. L'evento, al quale presenziarono centinaia di persone, rappresentò un'offensiva *diamatista* ufficiale contro l'idealismo e filosofie alleate¹⁹¹². Il numero dei presenti fu tale che in centinaia dovettero accontentarsi di seguire la conferenza dall'esterno via altoparlante. Tra i relatori comparvero Sergei I. Tjulpanov (1901-1984), ufficiale sovietico e studioso di scienze sociali, Anton Ackermann (1905-1973), funzionario della SED e membro del *Politburo*, Kurt Hager (1912-1998), ideologo del Partito e membro del Comitato Centrale, i filosofi Georg Klaus (1912-1974) e Georg Mende (1910-1983), Fred Oelßner (1903-1977), membro del *Politburo* dal 1950, delegato della *Volkskammer* dal 1949 e nello stesso anno detentore di un Premio Nazionale, il giurista Peter-Alfons Steiniger (1904-1980) e Klaus Zweiling. Tra i presenti, anche il chimico e fisico Robert Havemann (1910-1982). Le 'filosofie borghesi' – personalismo, pragmatismo ed esistenzialismo – vennero condannate perché incapaci di condurre l'uomo e la società ad un futuro radioso, meta raggiungibile dal solo marxismo. A detta di Zweiling, parte del pubblico presente era ancora incerta sul fronte ideologico ed era perciò alla ricerca di argomentazioni atte a districarsi nella disputa tra le varie ideologie. Per questa ragione, nessuna disciplina venne trascurata dai relatori: filosofia, biologia, matematica, fisica, storia, economia, estetica. Grazie all'analisi 'oggettiva' dei fatti, emerse che solo il *diamat* si atteneva alla realtà e forniva una visione sinottica in grado di unire tutte le scienze in un unico complesso:

Eine einfache Überlegung zeigt, daß eine einheitliche, geschlossene Weltanschauung, die mit der gleichen Präzision Mathematik, Physik, Chemie und Biologie, Ökonomie, Philosophie und Kunst, die menschliche Geschichte, die gesellschaftlichen Beziehungen der Menschen und ihre tätige Veränderung durch die Menschen: die Politik umfaßt; die zum einheitlichen Begreifen all dessen keines einzigen unwissenschaftlichen, phantastischen Elements bedarf und in keinem Punkt den Tatsachen widerspricht – daß eine solche Weltanschauung nichts anderes sein kann als das Anschauen der Welt, so wie sie wirklich ist (...) unsere kämpferische, klassengebundene Einseitigkeit (...) entspricht lediglich der *Tatsache*, daß die menschliche Gesellschaft in Klassen gespalten ist, deren Gegensatz innerhalb der kapitalistischen Gesellschaft im tiefsten Grunde *unversöhnlich* ist; daß die Bourgeoisie in der Periode der Zersetzung der bürgerlichen Gesellschaft ihre Klassenherrschaft nur unter Zuhilfenahme des Verschleierns, der Mystifizierens der Tatsachen aufrechterhalten kann; daß der *einseitige* proletarische Klassenstandpunkt der Ausdruck der *objektiven, tatsächlichen* geschichtlichen Notwendigkeit ist und daß man daher zur wirklichen Objektivität, zu den *Tatsachen* nur von diesem *einseitigen, parteiischen* proletarischen Klassenstandpunkt aus gelangen kann; daß dieser *einseitige* Standpunkt der einzige *unvoreingenommene* Standpunkt ist¹⁹¹³.

A ottobre la DDR venne fondata sotto i migliori auspici di Stalin: un nuovo baluardo del comunismo avrebbe vegliato sulla pace in Europa¹⁹¹⁴. Il 6 novembre, presso il *Friedrichstadt-Palast* di Berlino Est, Fred Oelßner onorò il XXXII anniversario della Rivoluzione d'Ottobre affermando che la scelta dei popoli di schierarsi pro o contro l'Unione Sovietica non poteva più essere rimandata: «Die Stellung für oder gegen die Sowjetunion ist heute der ganzen Welt die Scheidelinie zwischen Fortschritt und Reaktion, zwischen den Kräften des Friedens und den Kräften des

¹⁹¹¹ Walter E. P. Ulbricht, *Gewerkschaftskampf 2. Aus den Reden und Aufsätzen der Jahre 1945-1952*, Westberlin, Verlag für das Studium der Arbeiterbewegung, 1972, p. 298. Corsivo nell'originale.

¹⁹¹² «Die Tagung war ihrem Wesen nach eine von allen Seiten vorgetragene Generaloffensive des dialektischen Materialismus gegen die fortschrittsfeindlichsten unter den heutigen Erscheinungsformen des Idealismus». Klaus Zweiling, *Ideologische Offensive*, «Einheit», IV (1949), 7, pp. 664-666. *Ibidem*, p. 664.

¹⁹¹³ *Ibidem*, p. 665 Corsivi e virgolette nell'originale.

¹⁹¹⁴ Stalin, *An den Präsidenten der Deutschen Demokratischen Republik, Herrn Wilhelm Pieck. An den Ministerpräsidenten der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik, Herrn Otto Grotewohl*, «N(WE)», IV (1949), 19, p. 3.

Krieges»¹⁹¹⁵. Nei Paesi socialisti la cultura stava vivendo un momento aureo, mentre stava decadendo in quelli capitalisti. Una figura in particolare rappresentava la speranza dei popoli democratici: Stalin, che anche nella DDR fu oggetto di culto. Per Oelßner egli era l'amico del popolo tedesco: «Es lebe die sozialistische Sowjetunion, das Bollwerk im Kampfe um Frieden, Demokratie und Sozialismus! Es lebe der große Führer des Sowjetvolkes, der Führer des Weltproletariats und Freund des deutschen Volkes, es lebe Stalin!»¹⁹¹⁶.



Un cippo confinario della ex-DDR situato in vicinanza del *Checkpoint Charlie*. Sullo sfondo, un pezzo del Muro di Berlino.

Fonte: archivio personale.

Secondo Alexander Abusch (1902-1982), giornalista, scrittore e membro del Comitato Centrale della SED, Stalin era l'unica speranza per la riunificazione tedesca¹⁹¹⁷. Per via dell' 'imperialismo' della parte occidentale della Germania, la divisione del territorio tedesco non si configurava solo come frammentazione politica ed economica, ma anche culturale. A Ovest, infatti, dominava la propaganda a favore del cosmopolitismo – avversato nella DDR come in Unione Sovietica, ma, a suo tempo, anche nella Germania hitleriana – avverso alla 'cultura progressista': reazionari e nazisti avevano mano libera sulla cultura tedesco-occidentale, cosa che costituiva «eine tödliche Gefahr für die Existenz der deutschen Nation»¹⁹¹⁸. Solo la politica pacifica di Stalin avrebbe potuto salvare la nazione dalle insidie 'fasciste':

Wenn Stalin spricht, spricht (...) [der] leitende Staatsmann des ersten sozialistischen Landes der erfahrenste und verantwortungsvollste Vorkämpfer des Friedens, der geistige Führer der internationalen Arbeiterklasse und der ganzen demokratischen Weltbewegung. Es spricht der Befreier der einst national unterdrückten Völker Rußlands, der (...) bewährteste Freund aller national unterdrückten Völker (...) Stalin (...) der große sozialistische Humanist, setzt sich

¹⁹¹⁵ Fred Oelßner, *Die Sowjetunion unser Vorbild und Freund. Festrede auf der Feier des Parteivorstandes der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands zum 32. Jahrestag der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution am 6. November 1949 im Friedrichstadt-Palast zu Berlin*, Berlin, Dietz Verlag, 1949, p. 5.

¹⁹¹⁶ *Ibidem*, p. 41.

¹⁹¹⁷ Alexander Abusch, *Stalin und die Schicksalsfragen der deutschen Nation*, Berlin, Aufbau-Verlag, 1949.

¹⁹¹⁸ *Ibidem*, p. 153.

damit in den Herzen und Hirnen aller Deutschen guten Willens ein Denkmal, dauerhafter über die Zeiten als aus Stein und Erz¹⁹¹⁹.

Stalin era l'artefice di ogni bene, un autentico modello per i giovani:

J. W. Stalin ist der geniale Führer und Lehrer der Partei (...) Den Namen Stalins tragen in ihrem Herzen die Junglinge und Mädchen des Landes des Sozialismus, die Jungpioniere und –pionierinnen. Es ihr sehnlichster Traum, wie Lenin, wie Stalin zu sein, Politiker von Lenin-Stalinschem Typus zu werden. Auf den Ruf der Partei, auf den Ruf des Genossen Stalin schuf die Sowjetjugend Giganten der sozialistischen Industrie, Städte in der Taiga, baute und baut wundervolle Schiffe, bezwingt die Arktis, meistert die neue Technik in Industrie und Landwirtschaft, stärkt die Wehrfähigkeit unserer Heimat, leistet schöpferische Arbeit in Kunst und Wissenschaft (...) In zahlreichen Sprachen wird Stalin von den Völkern der Sowjetunion in Liedern besungen. Diese Lieder sind der Ausdruck der großen Liebe und grenzenlosen Ergebenheit der Volker der Sowjetunion für ihren großen Führer, Lehrer, Freund und Feldherrn¹⁹²⁰.

Come in Unione Sovietica, nemmeno nella DDR v'era dubbio che fossero gli 'imperialisti' i responsabili di conflitti come quello coevo di Corea¹⁹²¹. Secondo Stern, Stalin era fondamentale come filosofo, oltre che come statista, costituendo la sua opera sul *diamat* una base per le scienze¹⁹²². Stalin, inoltre, aveva dimostrato come non potesse sussistere alcuna filosofia 'a-partitica' (*unparteiisch*): «Nichts ist falscher als die Meinung, daß Weltanschauungsfragen mit Parteien und Klassenkampf nichts zu tun haben können (...)»¹⁹²³. L'obiettivo della strategia culturale borghese era chiaro: diffondere un cosmopolitismo avverso alla democrazia e favorevole alla cultura americana; constatata la minaccia, sarebbe stato da vigliacchi volersi mantenere 'a-partitici' nella scienza e nella filosofia:

In der Wissenschaft und Philosophie nicht Partei zu nehmen, bedeutet darum, im gesellschaftlichen Kampfe abseits zu stehen und damit den Feinden der menschlichen Gesellschaft zu helfen (...) gefährlich sind heute all die philosophischen und sonstigen „wissenschaftlichen“ Theorie, die den Plänen einer allgemeinen Weltversklavung, der Vorbereitung einer neuen Weltkatastrophe dienen. Darum bedeutet „Neutralität“ auch auf dem Gebiete der Wissenschaft und Philosophie, selbst wenn sie ehrlich gemeint ist, objektiven Verrat an den Lebensinteressen der fortschrittlichen Klassen und der ganzen Menschheit¹⁹²⁴.

I progressi delle scienze, tra l'altro, avevano mostrato dove risiedeva la verità:

Die neuesten Einsichten in die Struktur der kleinsten Bausteine der Materie, von der widerspruchsvollen Natur des Lichtes und der Materieteilchen, die Rolle des Sprunges in der Quantentheorie, die gegenseitige Abhängigkeit von Raum, Zeit und Bewegung, die in der Relativitätstheorie eine so große Rolle spielt, die theoretischen und praktischen Ergebnisse Lyssenkos, das alles entspricht bis ins kleinste den Formulierungen Stalins¹⁹²⁵.

Grazie al materialismo dialettico, in Unione Sovietica le scienze si erano liberate dal misticismo e dalla superstizione, comprese le fantasie su un preteso inizio del Mondo: «Die Sowjetwissenschaft ist frei geblieben von all den Verfallserscheinungen, die die bürgerliche Wissenschaft heute überall aufweist, von der Kapitulation vor dem Fideismus, von dem Überwuchern des Mystizismus und Aberglaubens, von sinnlosen Phantasien über einen „Anfang der Welt“ und über ihr Alter usw.»¹⁹²⁶.

¹⁹¹⁹ *Ibidem*, pp. 158-160.

¹⁹²⁰ *Josef Wissarionowitsch Stalin*, «N(WE)», IV (1949), 24, pp. 3-7. *Ibidem*, p. 6.

¹⁹²¹ *Die Entscheidung für den Frieden*, «Urania», XIII (1950), 10, articolo pubblicato in copertina.

¹⁹²² Cf. Victor Stern, *Stalin als Philosoph*, Berlin, Aufbau-Verlag, 1949, p. 7.

¹⁹²³ *Ibidem*, p. 23.

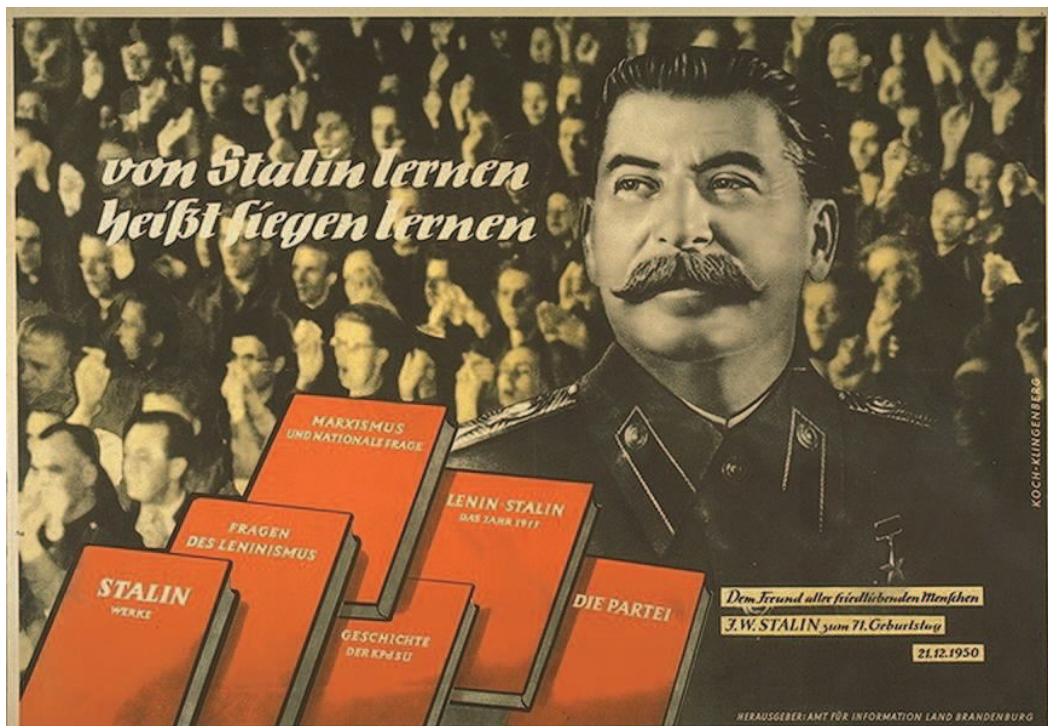
¹⁹²⁴ *Ibidem*, p. 25. Virgolette nell'originale.

¹⁹²⁵ *Ibidem*, pp. 50-51.

¹⁹²⁶ *Ibidem*, p. 80. Virgolette nell'originale.



Una cartolina propagandistica tedesca sull'amicizia tra DDR e URSS.
 Fonte: http://farm8.static.flickr.com/7253/7518495310_7cdc2f9ee5.jpg



Una cartolina propagandistica del 1950 sulle opere filosofiche di Stalin.
 Fonte: <http://reflexion.blogspot.de/images/stalin1950.jpg>



La celebrazione del settantesimo compleanno di Stalin in «N(WE)», IV (1949), 24.



Ancora oggi, in un parco nei dintorni di Alexanderplatz, nella ex-Berlino Est, è possibile osservare le statue dei padri del *diamat*, Marx ed Engels.
Fonte: archivio personale.

Neanche gli astronomi della DDR poterono rinunciare completamente al confronto con le opere di Stalin. In un contributo dedicato al settantesimo compleanno di Einstein, Treder citò l'opera staliniana sul *diamat*¹⁹²⁷. Altrove, sulla base del *diamat* lo scienziato si oppose non solamente alla 'fisica idealista' della Scuola di Copenhagen, già denunciata da Zhdanov nel 1947,

¹⁹²⁷ Cfr. Hans-Jürgen Treder, *Materialismus und Relativitätstheorie. Zum 70. Geburtstag Albert Einsteins*, «Einheit», IV (1949), 3, pp. 265-268.

ma anche alla cosmologia lemaîtreiana. Colpevoli di 'idealismo' erano a suo giudizio quegli autori tedesco-occidentali che avevano proposto analisi della genesi del Cosmo. Tra questi, l' 'americanista' Weizsäcker:

Die bürgerliche Wissenschaft hat in den letzten Jahren wiederholt versucht, unter Berufung auf angebliche Resultate der physikalischen und astronomischen Forschung sowohl die räumliche als auch vor allem die zeitliche Endlichkeit der Welt nachzuweisen, um die notwendig fideistischen und mystischen Konsequenzen aus diesen Behauptungen ziehen zu können. Der Urheber von der zeitlichen Endlichkeit der Welt ist der Jesuitenpater Abbé *Lemaître*. Er stellte 1928 die physikalisch falsche Theorie vom expandierenden Universum auf, aus der dann folgt, daß es einen Zeitpunkt geben haben müsse, an dem das Weltall noch nicht existierte. Damit wäre dann die Notwendigkeit einer Schöpfung der Welt durch einen Gott bewiesen (...) *Weizsäcker* zieht nun die äußersten Konsequenzen dieser Konzeption des Jesuitenpaters. Ja, er erweitert sie dadurch, daß er nicht nur wie *Lemaître* behauptet, daß die Welt einen zeitlichen Anfang, sondern auch, daß sie ein zeitliches *Ende* habe¹⁹²⁸.

Cosmologia lemaîtreiana e morte termica rappresentavano proposte antiscientifiche, non esiti necessari della relatività, tanto più che secondo Treder i calcoli di Einstein e Friedmann si accordavano maggiormente con l'eternità del Mondo, che non con la sua finitezza temporale. Già Engels smentì l'ipotesi della morte termica perché in contraddizione con la legge di conservazione dell'energia. Universalizzando l'entropia e accettando l'idea che il Mondo avesse avuto un inizio, «*Weizsäcker* ist Fideist»¹⁹²⁹. Anche nella DDR, fisici e astronomi comunisti effettuavano la distinzione tra le tesi 'corrette' e quelle 'idealiste' di Einstein: «Einstein ist zwar einer der bedeutendsten Physiker (vielleicht der bedeutendste) der Gegenwart. In seinen philosophischen Auffassungen ist er jedoch in letzter Konsequenz Idealist und neigt zum Positivismus hin»¹⁹³⁰. «Urania» ed «Einheit» si opponevano alla tesi dell'Universo finito nel tempo e nello spazio, forse tenendo presente che alla fine del 1948 gli astronomi sovietici avevano etichettato come 'borghese' la cosmologia relativistica: «Erinnern wir uns daran, daß die Frage der Endlichkeit oder Unendlichkeit des Weltalls noch heute ein umstrittenes Problem ist und daß heute wieder anfechtbare Versuche unternommen werden, ein endliches Weltall und einen Weltanfang zu begründen»¹⁹³¹. Nel corso di una lezione universitaria berlinese, Walter Hollitscher (1911-1986), filosofo marxista viennese, primo Direttore dell'Istituto Filosofico della *Humboldt-Universität* e successivamente membro del Comitato Centrale del Partito Comunista Austriaco, affermò che non esisteva compromesso possibile tra evoluzione e creazione; o si sosteneva l'una oppure l'altra:

(Entweder hat Gott die Welt erschaffen, dann läßt sie sich „erklären“; oder die Welt läßt sich erklären, denn jeweils frühere Zustände erklären ihre späteren – dann aber ist es widerspruchsvoll, von ihrer „Schöpfung aus dem Nichts“ oder aus etwas weniger Mannigfaltigem zu sprechen. Es überrascht mich immer von Neuem, daß diese logische Unverträglichkeit des Welterschöpfungs- und des Weltentwicklungsgedankens von denen nicht gemerkt wird, die den einen zur Erklärung des anderen heranzuziehen suchen. Von der empirischen Seite des Problems sehe ich dabei ganz ab. Denn was soll man dazu sagen, wenn ein Wissenschaftler sich als Fachmann mit einer „Ableitung“ seines Objektes aus dem „Nichts“ oder aus der Schöpfungsgeschichte zufrieden gab!). Das „Erklären“ führt einen nicht aus der Welt heraus, solange man wissenschaftlich und rationell bleibt. Will man über den Wassern schweben, so muß man sowohl den Boden der Empirie als auch den der Vernunft verlassen¹⁹³².

Come per i suoi colleghi, nemmeno per Hollitscher si poteva prescindere dallo studio delle opere staliniane per l'analisi delle questioni scientifiche:

¹⁹²⁸ Hans-Jürgen Treder, *Mißbrauch der Wissenschaft. C. F. v. Weizsäcker im Dienste amerikanischer Kriegshetze*, «Einheit», IV (1949), 11, pp. 1027-1032. *Ibidem*, p. 1028. Corsivi nell'originale.

¹⁹²⁹ *Ibidem*, p. 1029. Corsivo nell'originale.

¹⁹³⁰ Hermann Ley, *Nochmals Bemerkungen zur naturwissenschaftlichen Begriffsbildung. Eine Stellungnahme zur Arbeit „Einige Bemerkungen zur naturwissenschaftlichen Begriffsbildung“*, «WZTHD», II (1952-1953), 4-5, pp. 759-770. *Ibidem*, p. 767.

¹⁹³¹ Alfons Kauffeldt, *Giordano Bruno*, «Urania», XIII (1950), 8, pp. 283-287. *Ibidem*, p. 284.

¹⁹³² Walter Hollitscher, *Der Begriff der Entwicklung*, «Aufbau», V (1949), 12, pp. 1109-1123. *Ibidem*, p. 1118. Virgolette nell'originale.

Josef *Stalin* in seinem grandiosen Werk über die Geschichte der bolschewistischen Partei – die den letzten großen Fortschritt der Menschheitsgeschichte getätigt hat – die Grundzüge des historischen Materialismus in dem berühmten „Vierten Kapitel“ darlegte. Seine Darlegung der Geschichtstheorie der modernen Wissenschaft war aus der Praxis geboren; und seine Praxis war durch die Theorie geleitet gewesen. Selten zuvor hatte die Vereinigung von Theorie und Praxis, jenes Kriterium wahrer Wissenschaftlichkeit, solch klaren und für die Entwicklung der Menschheit so fortschrittstragenden Ausdruck gefunden¹⁹³³.

Ulbricht, nel frattempo, esaltava la scienza sovietica, modello di riferimento per gli scienziati tedeschi: «Das Tempo unserer Fortschritte ist in der gegenwärtigen Etappe entscheidend davon abhängig, daß sich Arbeiter wie technische Intelligenz, Wissenschaftler wie Kunstschaffende die fortschrittlichen Erfahrungen der Sowjetwissenschaft aneignen (...) Das entscheidende Kettenglied, das wir erfassen müssen (...) ist also der Kampf um die Aneignung der fortgeschrittensten Wissenschaft auf allen Gebieten»¹⁹³⁴. Più tardi anche i suoi discorsi, come quelli di Stalin, vennero presentati come rilevanti per la formazione della classe operaia tedesca¹⁹³⁵.

Passati cinque anni dalla fine della guerra, la SED poté redigere un primo resoconto dei risultati ottenuti dai piani culturali del Partito, nei quali l'attenzione ai progressi delle scienze deteneva la priorità nelle politiche destinate alla maturazione culturale della classe operaia. Parlando alla Camera del Popolo il 22 marzo 1950, Grotewohl dichiarò che la 'cultura progressista', essenziale per lo sviluppo e per l'unità della Germania, avrebbe richiesto ancora uno sforzo contro l'ideologia americana e cosmopolita¹⁹³⁶. Una necessità ribadita dal politico due giorni più tardi, in occasione dell'inaugurazione dell'Accademia delle Arti di Berlino Est: «Der Todfeind jeder nationalen Kultur ist der alles nivellierende, charakterlose Kosmopolitismus»¹⁹³⁷. Il III Congresso della SED (Berlino Est, 20-24 luglio 1950) esortò i delegati comunisti a vigilare contro le azioni di 'sabotaggio' e contro le "deviazioni" ideologico-culturali ispirate dai 'nemici del popolo'¹⁹³⁸.

In riviste specialistiche come le «Astronomische Nachrichten» si verificava la pubblicazione di alcuni contributi cosmologici moderni¹⁹³⁹, mentre l'esposizione divulgativa veniva sottoposta alla costante sorveglianza *diamatista*. Una delle vittime più illustri della battaglia ideologica contro le "deviazioni" culturali nella DDR fu Hollitscher, che nel 1949-1950 aveva tenuto a Berlino Est una serie di lezioni universitarie sulla dialettica naturale che, a causa del contenuto poco ortodosso per i canoni marxisti, ottenne pubblicazione soltanto nel 1991¹⁹⁴⁰. terminate le lezioni, nel luglio del 1950 Hollitscher era stato proposto come candidato al Premio Nazionale, ma proprio allora ebbero inizio le discussioni sulle modalità di attribuzione dell'onorificenza: poteva essere conferita anche ad uno straniero come Hollitscher, che era austriaco? Il 23 dicembre, una commissione composta da 26 membri, tra filosofi e scienziati ligi al Partito, esaminò il caso. La commissione decretò non solamente l'inopportunità di attribuire l'onorificenza ad Hollitscher, ma anche l'espulsione del medesimo dalla *Humboldt-Universität*. Nel 1953, Hollitscher sarebbe stato per giunta espulso dalla DDR. In una delle lezioni universitarie, il filosofo aveva dimostrato la sua adesione ai principi del *diamat* spiegando l'assurdità di chiedersi donde provenisse l'Universo, essendo questo l'insieme stesso delle cose essenti:

¹⁹³³ *Ibidem*, p. 1123. Corsivo e virgolette nell'originale.

¹⁹³⁴ Walter E. P. Ulbricht, *Die große Aufgabe*, «N(WEG)», 7-8 (1951), pp. 1-4. *Ibidem*, p. 4..

¹⁹³⁵ Cfr. anche Walter Bartel, *Die Reden des Genossen Walter Ulbricht studieren!*, «N(WEG)», 15 (1951), p. 28

¹⁹³⁶ Otto Grotewohl, *Die Regierung ruft die Künstler und Wissenschaftler*, Berlin, Amt für Information, 1950, pp. 45-46.

¹⁹³⁷ *Ibidem*, p. 21.

¹⁹³⁸ Cfr. *Beschlüsse und Dokumente des III. Parteitag der SED. Berlin, 20. bis 24. Juli 1950*, Berlin, Dietz Verlag, 1950, p. 59.

¹⁹³⁹ Alfred Behr, *Zur Entfernungsskala der extragalaktischen Nebel*, «AN», 279 (1951), pp. 97-104.

¹⁹⁴⁰ Walter Hollitscher, *Vorlesungen zur Dialektik der Natur. Erstveröffentlichung der 1949/50 an der Humboldt-Universität gehaltenen Vorlesungsreihe*, Marburg, Verlag Arbeit & Gesellschaft, 1991.

Spricht man von einer „Entstehung aus dem Nichts“, so findet man sich sogleich in Widersprüchen, und zwar keineswegs in dialektischen, sondern in absurden. Die Frage: „Woher stammt das Universum?“ ist solch eine ins Absurde führende Frage. Nach dem Ursprung von Dingen im Universum zu fragen, nach dem der Sonne, der Erde, des Lebens, des Menschen, ist natürlich ein wohlberechtigtes und überaus wesentliches Unterfangen der Wissenschaft. Fragen dieser Art, die sich auf den Ursprung eines Dinges oder Vorganges beziehen, werden beantwortet, indem man das Ding oder den Vorgang aufweist, aus dem jenes entstanden ist, und indem man das Gesetz der Entstehung nennt. Nun wollen wir aber unter „Universum“ all das verstanden wissen, was es gab, was es gibt und was es geben wird. Bei der „Beantwortung“ der „Frage“ nach dem Ursprung des Universums müßte man also auf ein Ding verweisen, aus dem es entstand. Aber dieses Ding gehörte doch ex definitione selbst dem Universum an! Man hat sich also in seiner Frage widersprochen. Kurz, man hat gar nicht vernünftig gefragt. (Da hilft natürlich auch kein „geistiges Prinzip“ als angeblicher Universums-Ursprung; denn es gehörte laut Definition doch auch dem Universum an und konnte daher sein Zustandekommen nicht „erklären“. Der liebe Gott mag nach Auffassung der Gläubigen allmächtig sein, aber die Verwandlung von Unsinn in Sinn ist selbst überirdischen Mächten verwehrt.) Die Kosmologie handelt nicht von diesem Unding und Un-Begriff – dem „Ursprung des Universums“ -, sondern von dem Ursprung der Spiralnebel, der Sterne, der Planeten, der kosmischen Strahlen usw. Und worin dieser Ursprung auch immer zu finden sein mag, er wird im Universum liegen. Gleichwie die Frage nach dem Ursprung des Universums, so ist auch die nach dem „Beginn der Veränderung und Entwicklung“ von absurder Widersprüchlichkeit. Sie beide beinhalten nämlich die Aufforderung, sich am eigenen scholastischen Zopfe aus dem Universum hinauszufördern¹⁹⁴¹.

In un'altra lezione, il filosofo aveva menzionato i meriti della relatività di Einstein, della teoria dell'espansione cosmica di Friedmann e dell'Universo pulsante di Tolman. Hollitscher, tuttavia, aveva anche presentato la cosmogonia di Milne, condannata in Unione Sovietica nel 1947, senza criticarla approfonditamente. Mantenendosi ligio alla distinzione *diamatista* tra assoluto e relativo, Hollitscher aveva dichiarato limitarsi la conoscenza cosmologica alla regione celeste osservabile e affermato che un tempo il Cosmo poteva esser stato soggetto a condizioni materiali completamente diverse da quelle attuali. La commissione esaminatrice del testo di Hollitscher trovò tutto questo insufficiente¹⁹⁴². A detta di Hager, il libro non era chiaro, convincente né preciso e inoltre faceva uso di espressioni estranee al marxismo come «(...) „ins Kalkül gezogen“ (...) „Plausibilität“»¹⁹⁴³. Le lezioni, in pratica, concedevano troppo spazio alla 'filosofia reazionaria' e troppo poco al *diamat*, per non parlare del fatto che esse non enfatizzavano lo scontro tra materialismo e 'idealismo', dialettica e metafisica. Si trattava di un'opera inutile per la formazione dei giovani studenti. Secondo Wolfgang Harich (1923-1995), giornalista, filosofo e intellettuale, la relatività era stata affrontata da Hollitscher in maniera eccessivamente neutra: a chi poteva giovare una trattazione della relatività che non chiariva i rapporti della teoria con il *diamat* e non ne metteva in luce le ambiguità? La lezione sulla cosmogonia di Milne, priva di una critica sufficiente, andava integralmente rimossa dal testo. Klaus difese parzialmente l'opera, dichiarando che essa forniva per lo meno una certa quantità di materiale utile a mostrare la veridicità della dialettica. Havemann asserì che il compito della commissione non era demolire Hollitscher, ma aiutarlo a comprendere i suoi errori; detto questo, non si poteva negare che egli avesse espresso posizioni più vicine al positivismo e al meccanicismo che al materialismo dialettico. Molto più radicale Stern, per il quale Hollitscher aveva fornito una concezione errata delle problematiche esaminate, mai analizzandole dalla prospettiva marxista. Alla fine, il giudizio sull'insufficiente *partiinost'* delle lezioni fu unanime.

¹⁹⁴¹ *Ibidem*, p. 73. Virgolette nell'originale.

¹⁹⁴² Cfr. *Protokoll der philosophischen Diskussion über das Buch des Gen. Hollitscher „Naturphilosophie“ am 23. Dezember 1950, 10 Uhr, im Clubhaus Jägerstr.*, in Hollitscher, *Vorlesungen zur Dialektik der Natur*, pp. 373-421,

¹⁹⁴³ *Ibidem*, p. 376. Virgolette nell'originale.



Hollitscher: troppo poco *diamat* nelle sue lezioni berlinesi del 1949-1950?
Fonte: <http://www.kpoe.at/uploads/pics/hollitscher.jpg>



La scalinata centrale della *Humboldt-Universität* oggi, con una citazione di Marx ancora bene in vista.
Fonte: archivio personale

Se quello di Hollitscher rappresentò un caso emblematico, esso non costituì l'unico esempio di sorveglianza *diamatista* reciproca tra filosofi e scienziati della DDR in quegli anni. Ancora nel 1950, Stern riprese Treder per aver pubblicato un contributo nel quale l'astrofisico sembrava aver conferito pari dignità alla trattazione 'idealista' e 'materialista' delle questioni scientifiche: «Das ist eine Todsünde gegen den unversöhnlichen Kampfgeist des Marxismus»¹⁹⁴⁴. «Neue Welt», concluse Stern, aveva sbagliato a concedere spazio all'articolo di Treder. Nel 1951, Hollitscher pubblicò un'opera sull'Universo, evidenziandone stavolta i caratteri di infinitezza ed eternità¹⁹⁴⁵. Se il Cosmo aveva avuto un inizio, esso non doveva intendersi come un principio in senso assoluto, ma semplicemente come l'inizio di una nuova fase del Cosmo, derivante da una fase precedente:

¹⁹⁴⁴ Victor Stern, *Es gibt keine Versöhnung zwischen Materialismus und Idealismus*, «N(WE)», v (1950), 18, pp. 143-144. *Ibidem*, p. 144.

¹⁹⁴⁵ Walter Hollitscher, *Die Entwicklung im Universum*, Berlin, Aufbau-Verlag, 1951.

Die Naturgeschichte des Universums hat natürlich keinen „Anfang“, ja, es ist ganz und gar unsinnig, nach einem Anfang des Universums zu fragen oder zu suchen (...) Auf die Frage nach dem Ursprung des Universums zu antworten, hieße demnach einen Weltzustand aufweisen, aus dem es hervorgegangen ist. Aber solch ein Weltzustand gehörte natürlich selbst dem Universum an, und seine Aufweisung beantwortet daher nicht die gestellte angebliche „Frage“ nach dem „Ursprung des Universums“¹⁹⁴⁶.

Per evitare malintesi, egli sottolineò l'infondatezza del 'creazionismo': «Die Welt ist weder zeitlich noch räumlich mit Brettern vernagelt. Unserem Forscherdrang sind keine Grenzen gesetzt, denn auch das Universum hat keine Grenzen. Es wurde nicht erschaffen und wird niemals vergehen; es hat weder Anfang noch Ende»¹⁹⁴⁷. La 'cosmologia borghese' si fondava sul formalismo matematico e su una concezione errata del Mondo; le leggi della dialettica formulate da Stalin costituivano invece lo strumento necessario per l'analisi scientifica della Natura. Lungi dal configurarsi come dogmi, esse si presentavano quali esiti teorici ricavati dalla conoscenza scientifica del Mondo, nonché principi euristici per la ricerca grazie ai quali diveniva possibile smentire dottrine antiscientifiche come quella del *Big Bang*: «Wer die Dialektik der Natur und der Geschichte begriffen hat, wird nicht mehr ein Opfer jener kosmogonischen Abergläubigkeiten werden, denen zufolge vor zwei Milliarden Jahren das Weltall, sozusagen mit einem großen Knall, aus dem Nichts entstanden ist»¹⁹⁴⁸. Come Hollitscher, anche «Neue Welt», criticata da Stern, si "riscattò" permettendo la pubblicazione, nel 1951, di un contributo nel quale si chiariva l'infinità della materia per estensione e profondità:

Die Materie ist unendlich in der Weite und in der Tiefe. Die Unendlichkeit der Materie im Raum bedeutet nicht nur, daß die Welt kein Ende und keine Grenze hat, sie bedeutet auch, daß wir, wenn wir in die Tiefe der winzigsten Teilchen der Materie, in den Schoß des Atoms oder der noch unendlich viel kleineren Teilchen, aus denen es sich zusammensetzt, eindringen, niemals an die Grenze, an irgendein letztes und unveränderliches Teilchen gelangen können. Die Unendlichkeit der Materie in der Zeit ist eng verbunden mit ihrer Unendlichkeit im Raum. Raum und Zeit sind die Daseinsformen des in ewiger Bewegung, Veränderung und Entwicklung befindlichen unendlichen Weltalls¹⁹⁴⁹.

Fallimentare, al contrario, la dottrina 'oscurantista' della *creatio ex nihilo*:

Ein Beispiel dafür, was die Ergebnisse der Wissenschaft entstellt werden, ist der Versuch eines amerikanischen Astronomen, die religiösen Märchen von der Erschaffung der Welt und vom Ende der Welt durch seine Hypothese von der „wachsenden Ausdehnung des Universums“ zu untermauern, aus der sich angeblich mit Notwendigkeit ergibt, daß das Weltall vor genau zwei Milliarden Jahren aus dem Nichts entstand. Alle Erfindungen der „physikalischen“ und „astronomischen“ Idealisten dieses Schlages, die sich Schwierigkeiten der Wissenschaft zunutze zu machen suchen, um die Argumente eines religiösen Obskurantismus zu stützen, sind zum Fiasko verurteilt, denn mit jeder neuen Entdeckung der Wissenschaft erweitern sich die Grenzen des von uns erkannten Teiles des unendlichen Weltalls¹⁹⁵⁰.

Contro speculazioni di questo calibro, la soluzione consisteva nell'affidarsi alla filosofia marxista:

Mit neuer Tiefe und Kraft ist die welthistorische Bedeutung der marxistisch-leninistischen Theorie in der zusammenfassenden Definition des Marxismus aufgezeigt worden, die Stalin in seiner genialen Abhandlung „Der Marxismus und die Fragen der Sprachwissenschaft“ gegeben hat. Der Marxismus ist die unwiderlegliche Waffe der Kommunistischen Partei der Sowjetunion im Kampf gegen die sich zersetzende Ideologie der zum Untergang verurteilten kapitalistischen Welt, gegen die Ueberreste des Kapitalismus im Bewußtsein der Menschen, für die Blüte ihrer großen und mächtigen sozialistischen Heimat, für den Sieg der Demokratie und Sozialismus, für den Triumph des Kommunismus¹⁹⁵¹.

¹⁹⁴⁶ *Ibidem*, pp. 15-16. Virgolette nell'originale.

¹⁹⁴⁷ *Ibidem*, p. 16.

¹⁹⁴⁸ *Ibidem*, p. 142.

¹⁹⁴⁹ W. Posner, *Die Materialität der Welt und die Gesetzmäßigkeit ihrer Entwicklung*, «N(WE)», VI (1951), 24, pp. 48-68. *Ibidem*, p. 54.

¹⁹⁵⁰ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹⁹⁵¹ *Ibidem*, p. 68. Virgolette nell'originale.

Nel 1952, Klaus si unì ai “custodi” del *diamat* criticando la casa editrice berlinese *Neues Leben* per aver pubblicato *Blick ins Weltall* di Wattenberg, reo di concepire la possibilità che l’Universo avesse avuto un inizio e potesse avere una fine: «Um so unverständlicher ist es, daß der Verlag „Neues Leben“ derartige Dinge der deutschen Jugend empfiehlt»¹⁹⁵². In virtù del contenuto di questo testo, Wattenberg si sarebbe posto vicino all’ambiente reazionario-capitalista americano e al ‘misticismo’: «Die philosophierenden Mystiker schließen daraus, daß das gesamte Weltall höchstens einen Radius von 3 Milliarden Lichtjahren haben kann und der zeitliche Entwicklungsprozeß des Weltalls eine obere Grenze finden muß. Damit ist die Lehre des Kirchenvaters Augustin, die der Entwicklung der Welt einen zeitlichen Anfangs- und Endpunkt setzt, auf moderner Ebene wieder eingeführt»¹⁹⁵³. Hubble in persona, ricorda Klaus, si oppose allo sfruttamento del *redshift* in senso favorevole alla teoria dell’espansione cosmica. Tipica del ‘formalismo’ occidentale sarebbe la tendenza ad assolutizzare le proprietà relative alla regione cosmica osservabile, confondendo la metagalassia con l’Universo, un genere di confusione già contestata in occasione della conferenza astronomica di Leningrado del 1948. Anziché sfruttare il *redshift* per elaborare una teoria sull’Universo nel suo complesso, occorrerebbe verificare se esso non rappresenti l’effetto di meccanismi legati ai fotoni o non sia la manifestazione dell’espansione della sola metagalassia. In quest’ultimo caso, si potrebbe al più sostenere che miliardi di anni fa la metagalassia si trovava in condizioni diverse da quelle odierne e forse sotto il dominio di altre leggi. Una serie di processi alla base di un’evoluzione quantitativa pose le premesse per una contestuale evoluzione qualitativa della materia, un passaggio che gli ‘astronomi idealisti’, sbagliando, interpretano come inizio assoluto del Mondo. Alla luce di tali chiarimenti, l’espressione ‘età del Cosmo’ deve essere intesa nella sua corretta accezione: «Das sogenannte „Weltzeitalter“ bedeutet also nicht einen Anfang des Weltalls, sondern ist lediglich eine Zahl, die darauf hinweist, daß in dem von uns überblickbaren Teil des Weltalls seit einigen Milliarden Jahren ungefähr die gleichen universellen Weltgesetze gelten, während die Naturgesetze vor diesem Zeitpunkt eine wesentlich andere Struktur hatten»¹⁹⁵⁴. Quanto alla presunta morte termica universale, l’entropia ammetterà pure l’irreversibilità di alcuni fenomeni naturali, ma giammai l’eventualità di un loro esaurimento definitivo. Dalle opere di Stalin si evince come astronomia, fisica e biologia siano orientate verso una concezione ‘materialista’ del Cosmo. Le forze reazionarie e capitaliste stanno invece tentando di infiltrarsi nella discussione scientifica apportandovi speculazioni antiscientifiche. Questioni come quella del *redshift* non sono perciò di sola pertinenza specialistica, ma rientrano nel contesto della lotta sociale. Per affrontare al meglio le questioni di attualità nella scienza, è per Klaus necessario seguire l’esempio sovietico:

In der Sowjetunion haben die Kräfte des Fortschritts den Sieg errungen. Sie befruchten alle Wissenschaften in nie gekannter Weise, deshalb nimmt die Sowjet-Astronomie einen stürmischen Aufschwung und kann sich die Grundlagen für die Lösung der hier angedeuteten Probleme erarbeiten (...) Die Konferenz über ideologische Fragen der Astronomie im Jahre 1949 [sic!] hat in der UdSSR zum völligen Sieg des dialektischen Materialismus in der sowjetischen Astronomie geführt und den Weg für neue große Erfolge geebnet¹⁹⁵⁵.

Nell’autunno del 1952, Havemann esaltò la *Dialektik der Natur* di Engels, ricca di principi utili per la ricerca scientifico-naturale:

In der „Dialektik der Natur“ schuf Engels die bis ins Einzelne gehende Grundlage für eine neue Entwicklung der Naturwissenschaft und leistete damit für das Gebiet der Naturwissenschaften methodologisch, was Marx mit dem „Kapital“ auf dem Gebiet der politischen Ökonomie methodologisch und stofflich vollbrachte. Dieses geniale Werk ist

¹⁹⁵² Georg Klaus, *Philosophische Probleme der modernen Kosmologie*, «Urania», xv (1952), 3, pp. 81-89. *Ibidem*, p. 83. Virgolette nell’originale.

¹⁹⁵³ *Ibidem*, p. 84.

¹⁹⁵⁴ *Ibidem*, p. 88. Virgolette nell’originale.

¹⁹⁵⁵ *Ibidem*.

ein unvergängliches Zeugnis der schöpferischen Kraft des Marxismus (...) Dieses geniale Werk nimmt einen außerordentlichen Platz in der Geschichte des menschlichen Denkens ein¹⁹⁵⁶.

Una genialità, quella engelsiana, messa a frutto da Lysenko, che Havemann menziona con un certo entusiasmo: «Gerade dieses Zeugnis Lyssenkos demonstriert überzeugend, daß die „Dialektik der Natur“ nicht nur erheblich zur Entwicklung der Wissenschaft, sondern auch bereits in großen Maße zur Veränderung der Welt beigetragen hat»¹⁹⁵⁷. Nello stesso periodo, in occasione del trentacinquesimo anniversario della Rivoluzione d'Ottobre «Urania» definì Stalin «der größte Wissenschaftler und Staatsmann»¹⁹⁵⁸; alcuni mesi dopo, Klaus lo definì l'uomo più grande della sua epoca¹⁹⁵⁹. Di fronte al futuro radioso che avevano davanti a sé società avviate al comunismo come l'Unione Sovietica e la DDR, i concetti di inizio e di fine del Mondo sembravano perdere ogni senso. Mentre lo stalinismoolgeva pian piano al termine, Ulbricht esortava i suoi concittadini a mantenere alta la guardia contro i 'sabotatori'. Prendendo la parola in occasione del *plenium* dell'Accademia delle Scienze del 22-23 gennaio 1953, il Segretario spiegò ai presenti che la scienza doveva essere permeata dal *diamat*:

Die methodische Grundlage der modernen fortschrittlichen Wissenschaft ist der dialektische Materialismus, der die allgemeingültigen Gesetze jeder Entwicklung erschließt. Die Methode des dialektischen Materialismus lehrt, daß das Wesen des wissenschaftlichen Fortschritts der ständige Kampf der fortschrittlichen materialistischen Ideen gegen die überlebten reaktionären Ideen ist. Indem die fortschrittliche Wissenschaft in der Deutschen Demokratischen Republik dem großen Werk des sozialistischen Aufbaus dient und gegen die reaktionäre Ideologie kämpft, hilft sie nicht nur, ein schönes, glückliches Leben für das ganze Volk zu gestalten, sondern dient zugleich dem Kampf um die Einheit unseres Vaterlandes auf demokratischer Grundlage. Wir schützen die deutsche Wissenschaft vor der Zerstörung durch die reaktionären menschenfeindlichen Theorien des amerikanischen Imperialismus¹⁹⁶⁰.

La scienza tedesco-occidentale era interessata al progresso scientifico e all'edificazione di una società pacifica. Nella Germania occidentale, al contrario, la scienza si era posta al servizio degli interessi americani e della guerra. Sentendo prossima la fine del loro sistema capitalista e temendo l'avanzata del socialismo, gli scienziati della BRD stavano tentando di 'sabotare' quella tedesco-orientale¹⁹⁶¹. L'Accademia Tedesca delle Scienze avrebbe dovuto vigilare contro cotale eventualità. La futura pianificazione degli obiettivi scientifici si sarebbe basata sulle indicazioni presenti nelle opere di Stalin, atte a evitare la formazione di monopoli nelle scienze e la loro stagnazione. Tra le scienze naturali, Ulbricht dichiarò che il Partito era particolarmente interessato alla fisica: «Wir sind besonders interessiert an den wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiete der Physik»¹⁹⁶². Egli concluse il suo intervento con una consueta esortazione retorica, stavolta chiedendo agli accademici di impegnarsi per la diffusione del marxismo-leninismo nelle scienze:

Die Orientierung der Deutschen Akademie der Wissenschaften auf die Unterstützung der großen geschichtlichen Aufgabe der Schaffung der Grundlagen des Sozialismus in der Deutschen Demokratischen Republik erfordert, daß die Erkenntnisse der fortschrittlichsten Wissenschaft, des Marxismus-Leninismus, und die auf ihm beruhenden Errungenschaften der Sowjetwissenschaften, einen bestimmenden Einfluß auf die gesamte Arbeit der Deutschen Akademie der Wissenschaften erhalten. Nur indem die Deutsche Akademie der Wissenschaften sich der systematischen wissenschaftlichen Arbeit auf dem Gebiete des Marxismus-Leninismus und der Sowjetwissenschaften widmet, kann sie

¹⁹⁵⁶ Robert Havemann, *Dialektik der Natur. Zum Erscheinen der ersten vollständigen deutschen Ausgabe des genialen Werkes von Friedrich Engels*, «Einheit», VII (1952), 9, pp. 842-855. *Ibidem*, p. 854. Virgolette nell'originale.

¹⁹⁵⁷ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

¹⁹⁵⁸ *Zum 35. Jahrestag der grossen sozialistischen Oktoberrevolution*, «Urania», XV (1952), 11, pp. 401-402.

¹⁹⁵⁹ Georg Klaus, *Josef Wissarionowitsch Stalin*, «Urania», XV (1953), 3, pp. 121-131. Cfr. p. 121.

¹⁹⁶⁰ Walter E. P. Ulbricht, *Wissenschaft im Dienste des Neuaufbaus*, «Aufbau», IX (1953), 2, pp. 109-114. *Ibidem*, pp. 109-110. Virgolette nell'originale.

¹⁹⁶¹ *Ibidem*, p. 110.

¹⁹⁶² *Ibidem*, p. 112.

ihre führende Funktion im wissenschaftlichen Leben der Deutschen Demokratischen Republik und in der gesamten deutschen Wissenschaft erfüllen¹⁹⁶³.

Anche nella DDR il discorso di Pio XII sull'Universo in espansione proferito nel 1951 veniva concepito come un esempio di 'intromissione clericale' nella scienza. Evidente la "borghesità" del Papa, un 'agente' degli Stati Uniti: «Heute sitzt auf dem Thron des heiligen Petrus der bürgerliche Papst Pius XII., ein willfähriger Agent der USA, zur Versöhnung bereit mit jeder bürgerlichen Regierung, die die Souveränität ihres Volkes verschachert, um die eigene wankende Macht festzuhalten»¹⁹⁶⁴. Egli dirigeva il Vaticano, «eine Agentur des amerikanischen Monopolkapitals geworden. In dieser Funktion soll er eine verstärkte antikommunistische und antisowjetische Propaganda betreiben»¹⁹⁶⁵. Il socialismo aveva creato divisioni nei cattolici, molti dei quali ora simpatizzanti del movimento operaio. Il Vaticano stava cercando di reagire occultando i propri rapporti finanziari con gli 'imperialisti' e recuperando l' 'oscurantismo' tomista. Tra i più accaniti nemici del marxismo si annoverava il gesuita Gustav Wetter.

Nel corso di una discussione tra filosofi della DDR avvenuta nel febbraio del 1953 nelle pagine della «Deutsche Zeitschrift für Philosophie», Havemann affermò che i 'filosofi reazionari' erano ormai giunti al punto da commettere errori clamorosi nell'interpretazione dei risultati delle scienze naturali, errori che essi commettevano perché sprovvisti del *diamat* e dei suggerimenti contenuti nelle opere di Engels e Stalin¹⁹⁶⁶. Havemann era del parere che con la relatività Einstein avesse introdotto nella scienza una teoria geniale dal punto di vista fisico, ma 'reazionaria' in campo cosmologico. Alcuni colleghi di Havemann non avevano alcunché da eccepire sulla teoria dell'Universo in espansione e nemmeno sulla singolarità iniziale, a patto di non scambiarla con un inizio assoluto del Mondo, conclusione che andava ben al di là dei limiti consentiti dalla stessa relatività generale:

In diesem Sinne bedeutet die Singularität eine Art „Weltanfang“: Es werden die uns bekannten Materieformen „erschaffen“, nicht aber – bei den physikalisch sinnvollen Modellen – die Materie; ihre Mende wird als endlich vorausgesetzt. Verlegt man die Entstehung der Sterne und die Entstehung der Elemente in dieser Weise auf den „Weltanfang“, so muß man sich darüber im klaren sein, daß die hier als Allheilmittel benutzte Singularität nichts anderes ist als ein Anzeichen für das Überschreiten der Gültigkeitsgrenze der allgemeinen Relativitätstheorie in ihrer bisherigen Form. In einer erweiterten Feldtheorie kann es sehr wohl sein, daß diese Singularität überhaupt nicht mehr existiert¹⁹⁶⁷.

Il 5 marzo 1953, la DDR condivise il lutto del mondo comunista per la scomparsa di Stalin. La Repubblica Democratica Tedesca piangeva l'uomo più grande dell'epoca¹⁹⁶⁸, il più grande scienziato¹⁹⁶⁹.

¹⁹⁶³ *Ibidem*, p. 114.

¹⁹⁶⁴ D. Saslavskij, *Philosophische Phantasien der Jesuiten des Vatikans*, «N(WE)», VIII (1953), 21, pp. 2640-2664. *Ibidem*, p. 2641.

¹⁹⁶⁵ *Ibidem*, pp. 2644-2645.

¹⁹⁶⁶ *Diskussion. Über philosophische Fragen der modernen Physik*, «DZP», I (1953), 2, pp. 378-405. Cfr. p. 378.

¹⁹⁶⁷ Otto Singer, *Die Entstehung der Sterne und die Frage eines Weltanfangs*, «DZP», I (1953), 3-4, pp. 570-578. *Ibidem*, p. 574. Virgolette nell'originale.

¹⁹⁶⁸ Walter E. P. Ulbricht, *Das Vermächtnis des großen Stalins*, «Einheit», VIII (1953), Sonderheft, pp. 358-363. Cfr. p. 358.

¹⁹⁶⁹ Fred Oelßner, *Stalin – die größte Koryphäe der Wissenschaft*, «Einheit», VIII (1953), Sonderheft, pp. 386-397. Cfr. p. 386.

2.2 La fase di transizione della scienza tedesco-orientale: dalla morte di Stalin all'inizio della destalinizzazione

Morto Stalin, la fine della dittatura non poteva che influenzare anche la DDR, in quegli anni alle prese con il problema del drammatico esodo dei suoi cittadini verso ovest. La politica economica ulbrichtiana continuava a far sentire il proprio peso: sequestri continui di fattorie, repressione del commercio privato, oppressione della STASI. Nel maggio del 1953, la SED approvò un aumento del 10% nella produzione: gli operai avrebbero dovuto produrre di più ma con la stessa retribuzione. La pressione del governo sui suoi cittadini divenne tale che Mosca decise di intervenire: la collettivizzazione agricola e la campagna anticlericale dovevano essere moderate, le imprese agricole medio-piccole incoraggiate, le tessere di razionamento equamente distribuite¹⁹⁷⁰. Quando tra i cittadini della DDR si diffuse la voce che Mosca aveva criticato la linea di Ulbricht, gli operai di Berlino Est ne approfittarono per ribellarsi. Il potere di Ulbricht vacillò, ma l'improvvisa caduta di Berija – che non aveva mai nascosto la propria antipatia per il Segretario della SED – e la rivolta stessa, paradossalmente, lo salvarono:

I sovietici potevano non amarlo, ma avevano deciso che lasciarlo cadere sarebbe stato segno di debolezza. E la debolezza, come il subbuglio nei paesi satelliti dopo la morte di Stalin aveva reso evidente, era cosa che non potevano permettersi. Ribellandosi, paradossalmente, gli operai salvarono la vita politica del loro tormentatore. Ulbricht avrebbe permesso al “nuovo corso” di proseguire per qualche tempo mentre ristabiliva la presa sul potere, epurando riformisti e anelli deboli¹⁹⁷¹.

Passata la crisi, Ulbricht riprese la marcia verso il consolidamento definitivo del potere. Proprio nel mese della rivolta di Berlino Est, «Neuer Weg» omaggiò il Segretario per il suo compleanno augurandogli il meglio. Un auspicio di ciò che in effetti sarebbe avvenuto: «Untrennbar ist Dein Name nach der Zerschlagung der Hitlerfaschismus verbunden mit dem Aufbau einer neuen demokratischen Ordnung in unserer geliebten deutschen Heimat (...) Wir wünschen Dir Gesundheit, damit Du noch viele Jahre an unserem großen Werk zum Wohle der deutschen Nation schaffen kannst»¹⁹⁷².

Per mantenere il controllo dello Stato, Ulbricht avrebbe dovuto impedire ogni possibile deriva incontrollabile anche in campo culturale. La fase di transizione dalla morte di Stalin al XX Congresso del PCUS fu così caratterizzata da diversi appelli del Partito al conservatorismo filosofico. Tra i più importanti, quelli presentati da vari politici durante il IV Congresso della SED (Berlino Est, 30 marzo-6 aprile 1954), quando si auspicò lo sforzo congiunto di fisici e filosofi ‘materialisti’ contro la ‘fisica idealista’. Neotomismo e neopositivismo – ritenuti filosofie di Stato della BRD – furono condannati perché volti a ‘teologizzare’ le scienze: nella Germania dell’Ovest, capitalismo e ‘clericalismo’ si erano alleati contro il comunismo¹⁹⁷³. Hanna Wolf (1908-1999), Direttrice della *Parteihochschule Karl Marx* dal 1950 e membra del Comitato Centrale della SED dal 1958, affermò che gli scienziati marxisti non dovevano nascondersi, ma mostrare apertamente il loro credo filosofico:

Ich denke, daß wir als marxistische Wissenschaftler keineswegs verheimlichen dürfen, daß wir Marxisten sind, und die Tatsache, daß die Sowjetwissenschaft durch ihre Wissenschaftlichkeit und ihre hohe Prinzipienfestigkeit in der ganzen Welt anerkannt ist, lehrt uns doch, daß der Kampf um die Gewinnung der bürgerlichen Wissenschaftler in der Sowjetunion nach der Oktoberrevolution und später nur dadurch zum Erfolg geführt hat, weil die sowjetischen

¹⁹⁷⁰ Taylor, *Il muro di Berlino*, p. 79.

¹⁹⁷¹ *Ibidem*, p. 87. Virgolette nell'originale.

¹⁹⁷² *Grundrisse des ZK der SED zum 60. Geburtstag des Genossen Walter Ulbricht*, «N(WEG)», 12-13 (1953), p. 5.

¹⁹⁷³ Wrona, *Zur Geschichte der marxistisch-leninistischen Philosophie in der DDR*, p. 616.

Wissenschaftler immer auf dem prinzipiellen Standpunkt des Marxismus-Leninismus gestanden haben und niemals auch nur ein Jota vom Marxismus-Leninismus abgewichen sind¹⁹⁷⁴.

Ulbricht disse che uno dei compiti degli scienziati *diamatisti* era contribuire allo sviluppo della fisica senza dimenticare il ruolo che in essa doveva svolgere l'ideologia. Facendo autocritica a nome dei fisici della DDR, egli asserì che la scarsa applicazione ideologica alla disputa fisica nella Repubblica aveva permesso la diffusione di tesi 'idealiste' come quelle di Jordan e Alfred Behr – autore, quest'ultimo, di un articolo sull' 'età dell'Universo' nel 1951:

Die ideologische Auseinandersetzung auf dem Gebiet der Physik ist ungenügend. Die idealistischen Anschauungen von Heisenberg, Jordan, Behr üben auf Physiker in der Deutschen Demokratischen Republik noch Einfluß aus. Dies stellt ein Hemmnis für den experimentellen und theoretischen Fortschritt in der Physik dar. Am Kampf gegen den physikalischen Idealismus müssen sich Physiker und materialistischen Philosophen gemeinsam beteiligen¹⁹⁷⁵.

Ai 'filosofi progressisti' il compito di combattere l' 'idealismo' nelle scienze:

Die Vertreter des dialektischen Materialismus müssen den Kampf gegen alle Spielarten der in Westdeutschland verbreiteten idealistischen Philosophie, gegen alle Formen des Aberglaubens und der Reaktion entschieden als bisher führen. Sie müssen sich dabei gegen die Mißachtung, vor allem aber auch gegen den Mißbrauch der großen Traditionen der deutschen Philosophie durch die amerikanischen reaktionären Philosophen und ihre westdeutschen Vertreter wenden. Eine wichtige Aufgabe der Philosophen besteht darin, ein enges Bündnis mit den Naturwissenschaftlern herzustellen, um den Naturwissenschaften die feste erkenntnistheoretische Grundlage des dialektischen Materialismus zu geben¹⁹⁷⁶.

Nel suo intervento, Hager incluse tra i disastri 'idealisti' la fisica di Heisenberg, la dottrina sull'inizio dell'Universo, la teoria per la quale l'evoluzione degli organismi era regolata dal caso:

So predigt der Physiker Heisenberg, daß es keine allgemeine Gesetzmäßigkeit in der Natur gebe. In der Astronomie wird die Ewigkeit der Materie geleugnet, und es wird zum Beispiel von Pascual Jordan behauptet, daß die Erde [sic!] vor drei Milliarden Jahren zufällig aus einem mathematischen Punkt entstanden sei. (Heiterkeit.) Man kann dazu mit Lichtenberg sagen: „Mit größerer Majestät hat noch nie ein Verstand stillgestanden.“ (Heiterkeit und Beifall.) In der Chemie wird erklärt, daß die chemischen Formeln nur willkürliche Annahmen seien. In der Biologie wird gesagt, daß bei der Entwicklung der Organismen der Zufall herrsche. Besonders verbreitet ist der Subjektivismus in der Geschichtswissenschaft, wo behauptet wird, daß es keinen Sinn in der Geschichte gebe und daß der Mensch einem unfaßbaren Schicksal gegenüberstehe. Zugleich wird durch die Philosophie und Soziologie ein Gefühl der Furcht vor dem Dasein, ein Gefühl der Hilflosigkeit und der Angst verbreitet¹⁹⁷⁷.

Compito della 'filosofia progressista' era difendere la scienza dall'intromissione dell'ideologia 'nemica':

Ist es nicht klar, daß die besondere Aufgabe der fortschrittlichen Wissenschaftler der Deutschen Demokratischen Republik, besonders der marxistischen Philosophen und Historiker, darin besteht, den Kampf gegen den Ansturm der feindlichen Ideologie aufzunehmen und zugleich die Ideen der fortgeschrittenen Wissenschaft zu verbreiten? Wir haben die Pflicht, der verantwortungsbewußten patriotischen Wissenschaftlern Westdeutschlands zu helfen, damit sie die bedrohliche Lage für die Wissenschaft erkennen und zur Abwehr der feindlichen Ideologie übergehen¹⁹⁷⁸.

Servendosi dello spirito autocritico, Hager riportò che dei 28 contributi filosofici pubblicati negli ultimi due anni nelle riviste delle università della DDR, solo tre erano diretti contro l'ideologia 'nemica'; la «Deutsche Zeitschrift für Philosophie» e la «Zeitschrift für Geschichtswissenschaft»

¹⁹⁷⁴ *Protokoll der Verhandlungen des IV. Parteitag der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands. 30. März bis 6. April 1954 in der Werner-Seelenbinder-Halle zu Berlin. 5. bis 8. Verhandlungstag*, Berlin, Dietz Verlag, 1954, p. 819.

¹⁹⁷⁵ *Ibidem*, p. 151.

¹⁹⁷⁶ *Ibidem*, p. 154.

¹⁹⁷⁷ *Ibidem*, p. 277. Virgolette nell'originale.

¹⁹⁷⁸ *Ibidem*, p. 278.

non avevano pubblicato nemmeno un contributo in tal senso; troppo poche, infine, le organizzazioni partitiche che tenevano lezioni e conferenze contro l' 'idealismo'. Serviva una svolta:

Wir müssen ihnen ständig bei der Zerschlagung der feindlichen Ideologie und bei der Aneignung und Verbreitung der revolutionären Weltanschauung der Partei der Arbeiterklasse, des dialektischen und historischen Materialismus, wirksame Hilfe leisten und sie beim Studium der Sowjetwissenschaft in jeder Weise unterstützen (...) noch engeren Kontakt zwischen den Wissenschaftlern Westdeutschlands und den Wissenschaftlern der Deutschen Demokratischen Republik sowie den Wissenschaftlern der Sowjetunion und der volksdemokratischen Länder zu finden¹⁹⁷⁹.

Nell'introduzione ad un'edizione dell'opera kantiana *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels* del 1955, Klaus scrisse che solo con Kant era cominciata la storia della 'vera' cosmogonia. Pur avendo il "difetto" di sostenere la creazione del Mondo da parte di Dio, il merito di Kant risiedeva nell'aver egli concepito un Cosmo autonomo che procede secondo le leggi della materia, nonché una successione inarrestabile di mondi che nascono e scompaiono. Un insieme di intuizioni, quelle kantiane, alle quali solo il marxismo-leninismo conferì forma scientifica compiuta anti-'idealista', in grado di opporsi a tentativi di 'teologizzazione' della scienza come quello di Pio XII:

Es wird beispielweise behauptet, daß alle Sterne ungefähr zur gleichen Zeit, und zwar vor einigen Milliarden Jahren, entstanden sind. Dieser Gedanke an sich muß noch nicht idealistisch sein, denn es gibt sicher in jedem Stadium der Entwicklung des Universums Vorgänge, die in früheren Stadien noch nicht vorhanden waren. Reaktionär aber sind die Schlußfolgerungen, die aus dieser Annahme vielfach gezogen werden. Solche Schlußfolgerungen hat beispielweise Papst Pius XII. in seiner am 22. November 1951 vor der päpstlichen Akademie der Wissenschaften gehaltenen Rede gezogen. Dort wird der Zeitpunkt der Entstehung der Sterne mit dem der Entstehung des Universums überhaupt identifiziert, und es wird der Sternenwelt ein zeitliches Ende vorausgesagt. Nach dieser Interpretation fällt die Zeit vor der Entstehung der Sterne und nach Ablauf ihres Entwicklungsgangs in den Bereich der Theologie und des Glaubens¹⁹⁸⁰.

La cosmogonia kantiana si trovava inoltre in sintonia con le osservazioni di Ambartzumian sulla formazione continua di stelle nell'Universo e contrarie alla pretesa omogeneità dello spazio. Convinto dell'indissolubilità del legame tra materia e movimento, Kant sarebbe stato avverso alla morte termica del Cosmo.

Nella raccolta divulgativa *Weltall, Erde, Mensch*¹⁹⁸¹, corredata da dedica e premessa di Ulbricht e rivolta alla gioventù, Wattenberg spiegò che l'espansione cosmica non era ancora confermata, ma lo era l'eternità della materia, l'evoluzione qualitativa della quale poteva ricostruirsi da parte della scienza¹⁹⁸². Ludwig Einicke (1904-1975), membro della SED e Direttore dell'Istituto Marx-Engels-Lenin-Stalin, scrisse che nei Paesi capitalisti le forze reazionarie si erano da sempre servite del misticismo per perpetrare lo sfruttamento delle masse¹⁹⁸³. I reazionari cercavano di persuadere il popolo che l'ordine esistente era voluto da Dio e per farlo si servivano della dottrina della creazione del Mondo. Proprio in astronomia si rendeva evidente lo scontro tra 'progressismo' e mentalità 'borghese', legata al modello di Universo finito nel tempo e nello spazio: «Das Bestreben, abstrakte religiöse Behauptungen von der Endlichkeit und der Unerkennbarkeit der Welt zur Grundlage der Wissenschaft zu machen, ist ein Ausdruck der tiefen Krise, der Ausweglosigkeit

¹⁹⁷⁹ *Ibidem*, p. 279.

¹⁹⁸⁰ Immanuel Kant, *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels*, Berlin, Aufbau-Verlag, 1955, p. 23.

¹⁹⁸¹ Gisela Buschendorf – Horst Wolffgramm – Irmgard Radandt, hrsg. von, *Weltall, Erde, Mensch. Ein Sammelwerk zur Entwicklungsgeschichte von Natur und Gesellschaft*, Berlin, Verlag Neues Leben, 1955².

¹⁹⁸² Diedrich Wattenberg, *Unsere Erde und das Weltall*, in Buschendorf – Wolffgramm – Radandt, *Weltall, Erde, Mensch*, pp. 19-74.

¹⁹⁸³ Ludwig Einicke, *Der Sozialismus und Kommunismus – die Epoche der revolutionären Umgestaltung von Natur und Gesellschaft*, in Buschendorf – Wolffgramm – Radandt, *Weltall, Erde, Mensch*, pp. 343-368.

und des Zerfalls im Lager der im Dienste des Kapitalismus stehenden Forscher»¹⁹⁸⁴. Il *diamat*, al contrario, non concedeva spazio alle favole sulla creazione: «Alle Materie und Bewegung verändern und bewegen sich ewig, aber verschwinden nicht, sondern bleiben der Welt erhalten. Eine solche wissenschaftliche Auffassung läßt keine Märchen vom „Schöpfer“, „Weltgeist“ und „Lenker“ der Welt zu. Sie liefert den Beweis, daß sich die Welt aus den der Materie innewohnenden Gesetzen in ewiger Bewegung und Veränderung entwickelt»¹⁹⁸⁵. Una scienza realmente al servizio del popolo si basava su una metodologia confermata dalle osservazioni – quella dialettica – e sui classici del marxismo-leninismo:

Die Klassiker des Marxismus-Leninismus, Marx, Engels, Lenin und Stalin, zeigen in ihrer Theorie den Weg zur besseren Zukunft der gesamten Menschheit. Getreu ihren Lehren gehen die fortschrittlichen Kräfte der Gesellschaft, ausgerüstet mit den höchsten Ergebnissen der Wissenschaft, an die Umgestaltung unseres Planeten, der Erde, heran. So wie die fortschrittlichen Kräfte der Menschheit es wollen, wird die Welt erblühen, und die Zukunft wird Frieden, Freiheit und Wohlstand für alle Menschen bringen¹⁹⁸⁶.

Negli anni di transizione verso il XX Congresso del PCUS, i filosofi della DDR continuavano a chiarire – come avrebbero fatto successivamente – che il fenomeno dell’espansione era accettabile, ma solo a livello locale. Costante permase la preoccupazione di evitare malintesi in senso ‘clericale’ prendendo le distanze dal ‘creazionismo’. Come nell’Unione Sovietica del periodo post-staliniano, si proponeva anche nella DDR una modernizzazione “controllata” della cosmologia:

Reaktionäre Philosophen und Physiker haben versucht, gewisse noch nicht aufgeklärte Beobachtungen im Zusammenhang besonders mit der allgemeinen Relativitätstheorie zu allerlei abenteuerlichen Spekulationen auszunutzen. Hierher gehört auch die Hypothese vom expandierenden Weltall, das einen Anfang gehabt haben soll. In der Tat lassen die Relativitätstheorie und gewisse Beobachtungen den Schluß zu, daß die Welt, *soweit wir sie bisher beobachten konnten*, sich ausdehnt. Aber es kann nicht die Rede davon sein, daß sich das *ganze* Weltall ausdehnt und einen Anfang in der Zeit hat. Die Einsteinsche Theorie enthält als *mögliche* physikalische Modelle sowohl räumlich unendliche als auch geschlossene, endliche. Die philosophische Reaktion dagegen *postuliert* das endliche Weltall, obwohl das gar nicht notwendig aus der Relativitätstheorie folgt. Man darf alle diese tauben Blüten am Baume der Erkenntnis nicht mit der Relativitätstheorie selbst verwechseln. Es ist nichts bekannt, daß Einstein diese reaktionären Spekulationen autorisiert hat (...) ¹⁹⁸⁷.

Naturalmente non potevano mancare radicali come Stern, secondo cui la cosmologia relativistica non si accordava con il *diamat* in alcun punto. A suo giudizio, nessun filosofo *diamatista* poteva accettare conclusioni sulla curvatura dello spazio o sulla finitezza cosmica. Lo spazio, semplicemente, era infinito:

Nun gibt es, soviel mir bekannt ist, keinen Vertreter der dialektischen Materialismus, der die Einsteinsche Hypothese akzeptiert, daß der vierdimensionale Raum in sich geschlossen sein könnte. Diese Auffassung wird vor allem deshalb von keinem dialektischen Materialisten akzeptiert, weil sie besagt, daß der Weltraum *endlich* ist, wenn auch unbegrenzt (...) Schon die bloße Möglichkeit eines solchen in sich geschlossenen Raumes steht im schärfsten Widerspruch zu der Auffassung des dialektischen Materialismus von der Unendlichkeit des Raumes. Die Anerkennung eines „gekrümmten“ Raumes ist gleichbedeutend mit der Anerkennung der *Möglichkeit* eines in sich geschlossenen „gekrümmten“ Raumes, also auch seiner *Endlichkeit* (...) Vom wissenschaftlichen Standpunkt aus kann aber keine dieser beiden Möglichkeiten zugegeben werden¹⁹⁸⁸.

¹⁹⁸⁴ *Ibidem*, p. 362.

¹⁹⁸⁵ *Ibidem*. Virgolette nell’originale.

¹⁹⁸⁶ *Ibidem*, p. 368.

¹⁹⁸⁷ Rudolf Thiel, *Die Struktur der Materie im Lichte der Relativitätstheorie*, «Aufbau», x (1954), 3, pp. 248-252. *Ibidem*, p. 252. Corsivi nell’originale.

¹⁹⁸⁸ Victor Stern, *Raum, Zeit, Bewegung im Lichte der modernen Wissenschaft*, Berlin, Aufbau-Verlag, 1955, pp. 61-62. Corsivi e virgolette nell’originale.

La propaganda per la ‘scienza atea’ rappresentava una delle poche certezze ereditate dalla tradizione risalente ai tempi della Zona di occupazione sovietica:

Die Idealisten betrachten die Welt als Schöpfung Gottes (...) Sowohl in Westdeutschland als auch in den in der Deutschen Demokratischen Republik herausgegebenen katholischen Schriften werden die Forschungsergebnisse der Astronomie dahingehend ausgelegt, daß die Welt vor 5 Milliarden Jahren erschaffen worden sei (...) Diesen Behauptungen stehen jedoch die Forschungsergebnisse der Wissenschaft entgegen. Die moderne Astronomie bewies die materielle Einheit, die Ewigkeit und die Unendlichkeit des Weltalls¹⁹⁸⁹.

Se nel 1954 il Comitato Centrale del PCUS aveva stabilito nuove direttive per la propaganda antireligiosa, alla stessa stregua nel maggio del 1955 un *plenum* del Comitato Centrale della SED sostenne la necessità di incentivare l’uso delle scienze naturali per combattere la religione:

In der gesamten propagandistischen Tätigkeit der Partei müssen solche Fragen im Mittelpunkt stehen, wie: **Die Verbreitung der marxistisch-leninistischen Weltanschauung der Partei und die Entfaltung einer breiten naturwissenschaftlich-atheistischen Propaganda** (...) Es gilt durch eine breite Popularisierung der neuesten Erkenntnisse der Wissenschaft, insbesondere der Naturwissenschaft, das reaktionäre Wesen der Religion zu entlarven und religiöse Vorurteile zu überwinden¹⁹⁹⁰.

2.3 Dalla destalinizzazione al Muro. Il dibattito sulla modernizzazione delle scienze nella DDR

Nel giro di pochi anni, Ulbricht ottenne il potere assoluto sconfiggendo ogni rivale, mentre l’Armata Rossa stroncava la rivolta di Budapest del 1956. Entro il 1958 Ulbricht divenne intoccabile. Due anni dopo, egli assunse le cariche di Presidente del Consiglio Nazionale per la Difesa e la Presidenza del Consiglio di Stato, acquisendo un controllo totale sulla politica del Partito. Solo Mosca avrebbe potuto far crollare Ulbricht. Alla fine degli anni Cinquanta, il Segretario sfidò la Germania dell’Ovest, imponendone il sorpasso economico entro il 1961. Proprio in quell’anno cominciarono i lavori di costruzione del Muro, sotto la sorveglianza di Erich Honecker (1912-1994). Il diritto di espatrio verso ovest venne revocato e le truppe di confine (*Grenztruppen*) ricevettero l’ordine di sparare ai fuggitivi. Nel 1963, per iniziativa di Ulbricht il Partito varò una riforma per concedere parziale autonomia alle imprese, al fine di eliminare la dipendenza economico-commerciale della DDR dall’Unione Sovietica. Il dissenso manifestato da Mosca fu tale da portare al suicidio Erich Apel (1917-1965), a capo della commissione del progetto. I rapporti con la dirigenza sovietica si incrinarono gravemente quando Ulbricht propose la DDR come modello socialista autonomo e si mostrò pronto ad accettare la politica distensiva di Willy Brandt (1913-1992), cancelliere della BRD (1969-1974), e a trattare con la BRD per il riconoscimento ufficiale reciproco. Intenzioni di tal fatta risultavano inaccettabili, a Mosca, per Brežněv e alleati. Il 28 luglio 1970, Brežněv e Honecker si accordarono per la destituzione di Ulbricht. Il XIV Congresso della SED (Berlino Est, 9-11 dicembre 1970) evidenziò le difficoltà connesse all’approvvigionamento alimentare per la popolazione, alle carenze economiche, alla sfiducia del popolo verso il Partito. Il tutto venne attribuito alla politica ulbrichtiana. Il 21 gennaio 1971, una lettera contro Ulbricht firmata da 13 dei 20 componenti del *Politburo* della SED giunse a Brežněv, che spiegò ad Ulbricht che la sua posizione non era più gradita a Mosca. Il 3 maggio successivo, il Segretario della SED, personaggio mai amato dal popolo¹⁹⁹¹, rassegnò le dimissioni ufficialmente per motivi di età.

¹⁹⁸⁹ Kurt Hager, *Über den wissenschaftlich-atheistischen Charakter unserer Weltanschauung*, «Einheit», x (1955), 4, pp. 333-343. *Ibidem*, pp. 335-336.

¹⁹⁹⁰ *Dokumente der Partei. Beschluß des Politbüros des ZK vom 3. Mai 1955 über die Vorbereitung und Durchführung des Parteilehrjahres 1955/56*, «N(WEG)», 1955, pp. 493-509. *Ibidem*, p. 493. Grassetto nell’originale.

¹⁹⁹¹ Cfr. Kenntemich – Durniok – Karlauf, *Das war die DDR*, p. 52.

Nel decennio precedente, Ulbricht dominò incontrastato la scena politica nazionale e la sua figura fu oggetto di un certo culto, seppur assai parziale: «Die Feinde der Arbeiterklasse und der Deutschen Demokratischen Republik hassen den Genossen Ulbricht, und hetzen gegen ihn, weil sie wissen, daß Genosse Ulbricht das Programm des konsequenten Aufbaus des Sozialismus verkörpert»¹⁹⁹². Negli anni Sessanta, egli avrebbe continuato a ricevere importanti manifestazioni di stima in ricorrenze quali il compleanno¹⁹⁹³. Giunse il momento in cui anche la DDR dovette confrontarsi con gli esiti del XX Congresso del PCUS. Herbert Hörz descrive quegli anni come un periodo caratterizzato da nuove speranze in campo culturale e sociale, legate alla possibilità di superare il vecchio dogmatismo marxista¹⁹⁹⁴. Dopo Stalin, scienziati e filosofi tedesco-orientali avevano motivi fondati per attendersi un rinnovamento: nel 1954, la DDR era divenuta formalmente sovrana; nel 1955 era stato firmato il patto tra URSS e DDR sulla piena sovranità di quest'ultima; nel marzo del 1956, Ulbricht annunciò che Stalin non apparteneva più ai classici del comunismo. La speranza lasciò presto spazio alla disillusione: al sangue della rivolta ungherese si aggiunsero le epurazioni ulbrichtiane dei 'deviazionisti' presenti nel Partito. Wolfgang Harich, caporedattore della «Deutsche Zeitschrift für Philosophie», venne arrestato per la presunta implicazione in un gruppo sovversivo anti-ulbrichtiano. La rivista filosofica dovette scusarsi con il lettore imputando alcuni disguidi nell'uscita dei suoi numeri al 'sabotaggio' operato dal 'controrivoluzionario' Harich¹⁹⁹⁵. Il nuovo comitato editoriale si assunse l'incarico di contribuire alla lotta ideologica sul fronte filosofico: era giusto liberarsi dal vecchio dogmatismo, ma non dai fondamentali del marxismo-leninismo. Ulbricht aveva raccomandato vigilanza agli intellettuali della DDR: approfittando della denuncia degli errori staliniani, i 'nemici' del comunismo stavano tentando di porre in discussione l'intera dottrina comunista¹⁹⁹⁶. Persino nelle opere di Stalin, nonostante fossero legate al clima del culto della personalità, poteva trovarsi ancora qualche asserzione che, se interpretata nella prospettiva corretta, avrebbe giovato alla battaglia ideologica:

Die Diskussionen über den Personenkult und seine Folgen haben verschiedenfach dazu geführt, daß auch *die marxistischen Arbeiten des Genossen Stalin* verurteilt wurden. Nach der Beseitigung des Personenkults ist Genosse Stalin auf die richtige Stelle gerückt worden. Wir werden seine Werke auch weiter achten und aus ihnen lernen, aber es ist notwendig, bestimmte Vereinfachungen und theoretisch falsche Anschauungen zu korrigieren¹⁹⁹⁷.

D'altro canto, affermò Ulbricht, l'opposizione al dogmatismo staliniano non doveva condurre alla falsa credenza nella possibile coesistenza con l'ideologia 'nemica'. Un conto, infatti, era l'autocritica sul passato, altra cosa era la capitolazione ai principi avversari: «*Wir dürfen keinen*

¹⁹⁹² Paul Verner, *Leben und Kampf des Genossen Walter Ulbricht – Vorbild für jedes Parteimitglied*, «N(WEG)», 12 (1958), pp. 963-971. *Ibidem*, p. 971.

¹⁹⁹³ Richard Herber – Herbert Jung, *Walter Ulbricht – hervorragender Führer der deutschen Arbeiterklasse und ihrer marxistisch-leninistischen Partei*, «N(WEG)», 12 (1963), pp. 529-535. Cfr. anche: «Der Name Walter Ulbricht ist aufs engste mit dem von der deutschen Arbeiterklasse und ihrer marxistisch-leninistischen Partei zurückgelegten Kampfesweg verbunden (...) In Walter Ulbricht besitzt die deutsche Arbeiterklasse einen solchen großen Menschen (...) Deshalb genießt Walter Ulbricht die Achtung, das Vertrauen und die Liebe der Arbeiterklasse und des ganzen Volkes». Hermann Matern, *Die führende Rolle Walter Ulbrichts bei der Entwicklung der Strategie und Taktik unserer Partei*, «Einheit», XVIII (1963), 6, pp. 3-19. *Ibidem*, p. 19. O, ancora: «(...) lehnen wir den Personenkult ab, aber vermindern nicht die Rolle bedeutender sozialistischer Persönlichkeiten im führenden Kollektiv unserer Partei. Ein Genosse wie Walter Ulbricht, der die Erfahrung und den vorwärtsdrängenden Geist der Partei in einem besonderen Maße verkörpert, in seinem ganzen Werdegang durch die Partei und die revolutionäre Arbeiterbewegung geformt ist, wirkt durch die Kraft seiner Persönlichkeit richtungweisend auf das führende Kollektiv, auf die gesamte Partei». Alexander Abusch, *Konsequenz und Kontinuität in der marxistisch-leninistischen Politik*, «Einheit», XVIII (1963), 6, pp. 20-32. *Ibidem*, p. 32.

¹⁹⁹⁴ Cfr. Herbert Hörz, *Lebenswenden. Vom Werden und Wirken eines Philosophen vor, in und nach der DDR*, Berlin, Trafo, 2005, pp. 267-268.

¹⁹⁹⁵ *Erklärung der Redaktion*, «DZP», IV (1956), 5-6, p. 517.

¹⁹⁹⁶ Walter E. P. Ulbricht, *Zum Kampf zwischen dem Marxismus-Leninismus und den Ideologien der Bourgeoisie*, «DZP», IV (1956), 5-6, pp. 518-532.

¹⁹⁹⁷ *Ibidem*, p. 521. Corsivi nell'originale.

Augenblick in unserem Kampf gegen die bürgerliche Ideologie nachlassen und dürfen keine friedliche Koexistenz auf ideologischem Gebiet dulden»¹⁹⁹⁸.

La discussione sul rinnovamento filosofico interessò pressoché tutti filosofi e scienziati della Repubblica. Per György Lukács (1885-1971), ad esempio, il marxismo se la sarebbe cavata anche senza più ricorrere ad asserzioni dogmatiche¹⁹⁹⁹. Così, secondo altri, la ‘scienza progressista’²⁰⁰⁰. Da mesi, però, al centro dell’attenzione nazionale si trovava Havemann, che dopo la denuncia dei crimini staliniani cominciò a mostrare segni di avversione al marxismo. Autore, negli anni precedenti, di contributi celebrativi sui classici del *diamat*, dopo il XX Congresso del PCUS il chimico sostenne che il marxismo, a ben vedere, era privo di un oggetto proprio di ricerca. Il 23 ottobre 1956, Georg Klaus e Alfred Kosing (1928-), storico e filosofo, criticarono Havemann nelle pagine della «Neues Deutschland»²⁰⁰¹. Essi riconobbero la correttezza di alcune osservazioni di Havemann, ma la critica di questi ai classici marxisti risultava troppo vicina a quella del gesuita Wetter, encomiato da Adenauer, ed era superficiale: il dogmatismo staliniano era nato proprio per la comprensione solo superficiale dei classici del marxismo, per l’essersi limitati ad estrapolare singole citazioni dal complesso del pensiero comunista. A detta di Klaus e Kosing, la filosofia aveva il compito di ricercare le leggi dialettiche naturali generali a partire dalle osservazioni delle singole scienze. Queste ultime avevano dimostrato l’unità materiale del Mondo individuando leggi generali dei fenomeni, ossia il legame tra generale e particolare. Lungi dal comprendere il vero rapporto tra filosofia e scienza, Havemann aveva posto un’alternativa antidialettica: o la filosofia si situava al di sopra della scienza, o essa si dissolveva nelle scienze. Un’asserzione fasulla, perché implicava l’idea che il generale fosse separato dal particolare e viceversa. Kosing avrebbe in seguito rimproverato Havemann anche per essersi opposto alla tesi dell’infinita dell’Universo: «Unter dem Motto: „Alle Erkenntnis wandelt sich, auch die allgemeinste“, werden von Havemann tragende Grundsätze der marxistischen Weltanschauung, wie z. B. die Unendlichkeit der Welt, angegriffen und aufgegeben, weil sie experimentell nicht zu beweisen seien und deshalb dogmatisch-theologische Behauptungen wären»²⁰⁰².



Robert Havemann.

Fonte: http://www.dra.de/online/hinweisdienste/wort/2007/bilder/havemann_robert.jpg

Nonostante le sue critiche al marxismo, sarebbe scorretto scambiare Havemann, almeno nella seconda metà degli anni Cinquanta, per un autentico sovversivo. Nel 1957, infatti, egli pubblicò un

¹⁹⁹⁸ *Ibidem*, p. 523. Corsivi nell’originale.

¹⁹⁹⁹ György Lukács, *Der Kampf des Fortschritts und der Reaktion in der heutigen Kultur*, «Aufbau», XII (1956), 9, pp. 761-776.

²⁰⁰⁰ Alexander Mette, *Wissenschaft auf sicherem Boden*, «Aufbau», XII (1956), 5, pp. 385-387.

²⁰⁰¹ Georg Klaus – Alfred Kosing, *Philosophie und ideologischer Klassenkampf*, «Neues Deutschland», 23. Oktober 1956, p. 4.

²⁰⁰² Alfred Kosing, *Koexistenz und Parteilichkeit (II)*, «Neues Deutschland», 29. Januar 1959, p. 4.

manuale specialistico sulla termodinamica che ricevette l'encomio pubblico di Ulbricht²⁰⁰³. Nel testo, egli descrive il principio di entropia, constatandone la validità generale, ma non assoluta²⁰⁰⁴, considerata l'esistenza di processi nei quali l'equilibrio termodinamico è in linea di principio possibile, ma anche di alcuni nei quali tale equilibrio è irraggiungibile. Un esempio di fenomeni di quest'ultimo tipo sarebbe costituito dal moto browniano, del quale sono protagoniste particelle microscopiche a movimento irregolare. Ora, l'energia cinetica del moto browniano di ogni particella è riconducibile all'energia termica della fonte di calore. Durante lo svolgimento del movimento, la fonte energetica si raffredda e viene prodotta una corrispondente quantità di energia meccanica. Per nessuno di questi processi è possibile un equilibrio termodinamico completo, non trovandosi mai alcuna particella in interazione con tutte le molecole della fonte energetica, ma solo con le particelle situate nelle sue vicinanze immediate. Le interazioni tra molecole si diffondono a bassa velocità e solo nei processi che ne coinvolgono quantità elevate entra in gioco l'entropia. Nella termodinamica statistica, inoltre, l'entropia rappresenta soltanto una misura della probabilità di una certa condizione fisica. Il secondo principio della termodinamica è privo di un significato speciale anche per l'interazione termica tra le stelle dell'Universo, possibile solo mediante lo scambio di energia irradiata. Se la luce stellare si diffondesse nei cieli a velocità infinita, ogni stella potrebbe trovarsi in equilibrio termodinamico simultaneo con tutte le altre; la velocità della luce è però finita e i tempi da essa richiesti per percorrere le distanze siderali sono elevati in confronto al tempo richiesto dai fenomeni termici stellari. Non è possibile, dunque, alcun equilibrio termico simultaneo tra tutte le stelle esistenti. Nessuna morte termica attende l'Universo. Riflettendo sul tema, Havemann critica due obiezioni *diamatiste* a suo parere ingenua contro la fine del Mondo:

- non ci si può opporre all'ipotesi della morte termica sostenendo che l'entropia valga solo per i sistemi chiusi, dato che per sistema 'chiuso' – nozione astratta – si può intendere un sistema comunque grande a piacimento;
- troppo banale negare la validità assoluta dell'entropia dichiarando che l'Universo è infinito e non costituisce pertanto un sistema chiuso. In realtà, spiega Havemann, la validità assoluta del principio di entropia non viene smentita a motivo di un presunto salto metafisico dalla quantità alla qualità nel passare dalla considerazione del finito a quella dell'infinito, bensì perché le condizioni richieste dall'equilibrio termodinamico globale non possono essere fisicamente soddisfatte.

Proprio perché scientificamente insostenibile, l'ipotesi della morte termica non verrebbe ormai più presa in seria considerazione dagli scienziati, ma unicamente da quei divulgatori intenzionati a sfruttarla per fini 'creazionisti'. Come per molti autori sovietici, anche secondo Havemann la morte termica costituisce l'espressione pseudoscientifica del decadimento politico della classe borghese:

(...) die Welt wäre von einem Zustand vollkommener Ordnung ausgegangen und entwickle sich zu einem Chaos. Merkwürdigerweise wird diese Behauptung dann als Beweis dafür angesehen, daß die Welt durch ein göttliches Wesen im Zustande völliger Ordnung geschaffen sei, wobei dieses göttliche Wesen seiner Schöpfung unglücklicherweise die Eigenschaft verliehen haben soll, unentrinnbar zu einem völligen Chaos zu entarten. Wie bereits dargelegt, haben diese Behauptungen jedoch keinerlei tragfähige wissenschaftliche Grundlage. Sie sind vielmehr ein Ausdruck dafür, daß die Vertreter rückständiger Gesellschaftsverhältnisse wohl die allgemeine Auflösung *ihrer* Ordnung bemerken, für die Entstehung einer neuen Ordnung aber blind sind. Weil sie nur im Alten, Untergehenden leben und unfähig sind, das Neue, Aufsteigende wahrzunehmen, müssen die den herannahenden Untergang ihrer eigenen Ordnung fälschlich als den Untergang aller Ordnung ansehen²⁰⁰⁵.

Anche il filosofo Walter Besenbruch (1907-2003) si mostrò critico nei confronti del marxismo e chiese di ridefinire i rapporti tra *diamat* e scienze. Il filosofo non poteva ergersi, al contrario dell'epoca staliniana, a giudice supremo delle scienze naturali, e doveva avere una solida

²⁰⁰³ Robert Havemann, *Einführung in die chemische Thermodynamik*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1957.

²⁰⁰⁴ *Ibidem*, p. 155.

²⁰⁰⁵ *Ibidem*, p. 165. Corsivo nell'originale.

preparazione e una certa esperienza scientifica se voleva occuparsi di scienza, sì da rispettare il principio marxista-leninista della coerenza tra teoria e azione:

Hier liegt die große Bedeutung der Ausführungen des Genossen Havemann, daß er mit vollem Recht darauf hinweist: ein Philosoph, der sein ganzes Leben lang niemals auf einem positiven Gebiet positive Forschung getrieben hat, der sich zeitlebens nur im „Allgemeinem“ herumgetrieben hat, kann kein wirklicher Philosoph werden. Der Beziehung zwischen Theorie und Praxis, das Gesetz, daß die Praxis in die Theorie selbst eindringt und ein unabdingbares Element der Theorie selbst ist, das muß in der Arbeit des einzelnen Philosophen dergestalt lebendig werden (...) ²⁰⁰⁶.

Negli anni della critica havemanniana, la dirigenza comunista ritenne opportuno intervenire per evitare derive pericolose, ribadendo l'impossibilità di ogni forma di dialogo tra materialismo dialettico e 'imperialismo' ²⁰⁰⁷. Nelle pagine di «Einheit», Klaus chiarì che le opinioni dei 'nemici della scienza' (*Feinde der Wissenschaft*) dovevano essere combattute come in passato, a cominciare dal *Big Bang*: «Die Weltschöpfungshypothesen idealistischer Astronomen (Lemaître, Weizsäcker, Dirac usw.) benötigen einen Anfang des Kosmos in der Zeit. Unter spekulativer Ausfüllung einigen Lücken unseres astronomischen Wissens wurde deshalb beispielweise behauptet, alle Fixsterne seien ungefähr zur gleichen Zeit entstanden, z. B. durch Explosion einer ungeheuren Ursonne» ²⁰⁰⁸. Secondo Zweiling, l'Occidente stava tentando di ingannare il popolo non soltanto falsificando i dati della fisica moderna, ma cercando di convincere i popoli dell'impossibilità di evitare una guerra atomica ²⁰⁰⁹. Pur non radicale come Havemann, Hörz propose un'autocritica nei confronti della tradizionale opposizione ideologica agli 'scienziati borghesi' ²⁰¹⁰. A suo parere, alcuni di essi avevano il merito di aver posto interrogativi scientifici rilevanti. Negli anni del dogmatismo staliniano si erano commessi errori di valutazione a causa della situazione storica, ma tali errori potevano oggi essere evitati, anche per guadagnare nuovi scienziati alla causa socialista e a quella della pace:

Deshalb kann es heute nicht nur unsere Aufgabe sein, uns abzugrenzen von den idealistischen Anschauungen der Einzelwissenschaftler, sondern es gilt, diese Einzelwissenschaftler in den Aufbau des Sozialismus, oder auf Westdeutschland bezogen, in den Friedenskampf einzubeziehen. Wir müssen die negative Seite unserer Kritik als Voraussetzung betrachten, aber die zweite, die positive Seite der Kritik, in den Vordergrund stellen und hierbei alle Ansatzpunkte und Fragen beachten ²⁰¹¹.

Adottando un nuovo approccio alla discussione filosofica, il marxismo si sarebbe arricchito. Deplorabile invece, per Hörz, la posizione di Havemann, che metteva in discussione i fondamentali stessi del marxismo. Ciò non toglieva il fatto che fino a quel momento il marxismo non aveva in effetti fornito un grande apporto alle scienze naturali, né era chiaro se Engels e Lenin avessero davvero contribuito allo sviluppo della scienza del loro tempo. Nessuno, d'altra parte, pretendeva che fosse questa la loro missione. Hörz auspicò quindi un nuovo tipo di approccio alle opere 'occidentali': mentre si contribuiva allo sviluppo del *diamat*, non era vietato dedicare monografie a fisici come Einstein o Heisenberg, concedendo il giusto spazio alle questioni scientifiche da essi sollevate, importanti anche per lo sviluppo del marxismo. Parallelamente a queste osservazioni, l'astrofisico Karl-Heinz Schmidt (1932-2005), negli anni Settanta caporedattore delle «Astronomische Nachrichten», scrisse che quella dell'origine dell'Universo non era una questione

²⁰⁰⁶ Walter Besenbruch, *Wo drückt uns nun wirklich der Schuh? (Zur Diskussion über den Dogmatismus)*, «Wissenschaftliche Beilage des Forum», 18 (1956), pp. 1-7. *Ibidem*, pp. 6-7. Virgolette nell'originale.

²⁰⁰⁷ *Einige Probleme und Aufgaben aus der 30. Tagung des Zentralkomitees*, «N(WEG)», 5 (1957), pp. 258-263.

²⁰⁰⁸ Georg Klaus, *Über die Stellung der Erde und des Menschen in Universum. Zur philosophischen Bedeutung des Werkes „Weltall-Erde-Mensch“*, «Einheit», XI (1956), 3, pp. 263-270. *Ibidem*, p. 265.

²⁰⁰⁹ Cfr. Klaus Zweiling, *Der Leninsche Materiebegriff und seine Bestätigung durch die moderne Atomphysik*, Berlin, Dietz Verlag, 1956, p. 60.

²⁰¹⁰ Herbert Hörz, *Bemerkungen zur marxistischen Kritik von philosophischen Anschauungen bürgerlicher Einzelwissenschaftler*, «WZTHD», VI (1956-1957), 3, pp. 611-613.

²⁰¹¹ *Ibidem*, p. 611.

priva di senso in sé, ma solo a cagione della scarsità di dati a disposizione per discuterne scientificamente²⁰¹². Nessuno poteva obbligare a ritenere spazialmente infinito il Mondo, ma pretendere di pronunciarsi con sicurezza su uno stato cosmologico remoto a densità materiale infinita avrebbe significato abbandonare il terreno delle osservazioni. Tutto questo, ovviamente, tenendo presente che l'affermazione secondo la quale il Cosmo era 'nato' circa 4-6 miliardi di anni fa significava semplicemente che la struttura attuale dell'Universo non era più antica del periodo indicato.

Tra i critici del dogmatismo marxista comparve anche Werner Turski, filosofo membro della SED e Prorettore dell'Università di Dresda in seguito costretto al ritiro forzato. Turski polemizzò con Ambartzumian perché questi scrisse che le osservazioni avevano dimostrato l'infinita materia dell'Universo. Con affermazioni del genere si finiva per banalizzare il concetto di infinito:

In der zitierten Schrift „Das Weltall“ wird die Beweisführung für die Unendlichkeit mit folgendem Satz abgetan: „Das Weltall hat, wie die Ergebnisse der Astronomie zeigen, keine Grenze – weder im Raum noch in der Zeit“. Das erscheint mir außerordentlich vulgär und für eine Beweisführung in einer Vorlesung vor Naturwissenschaftlern unzureichend. Es stimmt, daß die Astronomie noch keinen Beweis für und noch keinen Hinweis auf die Endlichkeit in Raum und Zeit erbracht hat. Aber die Behauptung, daß die Forschungsergebnisse der Astronomie bereits ein Beweis für die Unendlichkeit sind, wird uns nicht abgenommen²⁰¹³.

Al di là di ciò, Turski non dubitava che le estrapolazioni avverse al principio di conservazione dell'energia fossero scorrette. L'infinita materia risultava confermata non dalle osservazioni, ma dalla loro generalizzazione filosofica *diamatista*. Nessuna certezza, invece, dell'infinita materia spaziale, sebbene sembrasse chiara la distinzione tra metagalassia e Universo. Nel 1957, Turski affermò ancora che non era empiricamente provato che il Mondo fosse spazialmente infinito, ma neanche finito²⁰¹⁴. Egli dissentì da coloro che rigettavano l'infinita materia solo perché non sorretta dai dati e rovesciò l'onere della prova: dato che lo spazio-tempo costituiva una forma d'esistenza della materia priva di inizio e di fine, come dimostrava il principio di conservazione, era chi riteneva finita l'esistenza della materia a dover portare una prova decisiva in tal senso. Quanto all'eternità della materia, l'indagine filosofico-scientifica non aveva fatto altro che dimostrarla nel corso dei secoli, senza mai individuare alcun caso contrario. Solo la falsificazione della scienza operata dagli 'idealisti' negava l'eternità della materia, l'infinita molteplicità delle forme materiali esistenti, l'evoluzione dialettica dalle forme materiali inferiori a quelle superiori. Nella sua disamina, Turski propose un'interpretazione filosofica che gli sarebbe costata la critica pubblica di Hager: rifacendosi all'analisi leniniana della materia, egli affermò che quanto esiste oggettivamente non viene mai percepito come tempo o spazio, ma come insieme di relazioni della materia in movimento. Così, non era tutto materia ciò che esisteva, esistendo anche le proprietà di questa, ossia le relazioni, pur sempre forme d'essere (*Daseinsweise*); 'materia' (*Materie*), in altre parole, non doveva essere identificata solo con 'materialità sensibile' (*Stoff*).

Con fare apparentemente innovativo, ma conservatore nella sostanza, nell'autunno del 1957 Wolfgang Kraus proclamò insoddisfacenti le argomentazioni *diamatiste* tradizionali contro la morte termica dell'Universo, soprattutto il ritenere semplicemente infinito il Cosmo e perciò dotato di una riserva infinita di energia²⁰¹⁵. Personalmente convinto dell'infondatezza della morte termica, Kraus affermò che il vero problema dell'entropia applicata al Cosmo intero risiedeva nell'insieme delle premesse teoriche necessarie, ma non dimostrate, per convalidarla. Kraus suggerì però che l'individuazione di eventuali casi contrastanti con l'entropia fosse appannaggio non di esperimenti

²⁰¹² Karl-Heinz Schmidt, *Die Entstehung der Sterne*, «Urania», XIX (1956), 11, pp. 417-420.

²⁰¹³ Werner Turski, *Zur Bedeutung und Darstellung des Wesens und der Unendlichkeit von Raum und Zeit*, «WZTHD», V (1955-1956), 2, pp. 205-211. *Ibidem*, p. 210. Virgolette nell'originale.

²⁰¹⁴ Werner Turski, *Zum Problem Materie, Raum und Zeit*, «WZTHD», VI (1956-1957), 2, pp. 365-370.

²⁰¹⁵ Wolfgang Kraus, *Überlegungen zum Problem der sogenannten universellen Wärmetodes*, «WZTHD», VII (1957-1958), 1, pp. 169-176.

mentali o della filosofia, ma degli scienziati: «Mechanismen zu entwerfen, die in der Wirklichkeit Aussicht haben, zu Modifikation des II. Hauptsatzes zu führen, das ist Angelegenheit des Kosmologen; nicht des Philosophen»²⁰¹⁶. Ad ogni modo, per Kraus rimaneva legittima la battaglia contro la pretesa necessità della morte termica del Cosmo:

Für letzteren ist es ausreichend, zeigen zu können, daß eine Falsifizierung des II. Hauptsatzes (...) nicht so ausgeschlossen ist, wie es gewisse Kreise auf Grund ihrer philosophischen Wünsche so gerne mit immer neuem Nachdruck behaupten. Denn diese seine Aufzeigung bedeutet doch, daß der Kampf gegen die Interpretation des II. Hauptsatzes als Weltgesetz Nr. 1, das Anfang und Ende der Welt geradezu zu einer Denknöwendigkeit mache, durchaus legitim und nicht von Anfang an aussichtslos ist²⁰¹⁷.

Pochi mesi dopo, egli ricordò esser stato Ulbricht a raccomandare agli scienziati della DDR di occuparsi dello studio del Cosmo: «Gedankt sei an dieser Stelle den Stellvertreter des Ministerpräsidenten, Herrn Walter Ulbricht, für seine jüngste ausdrückliche Aufforderung an Philosophen und Naturwissenschaftler, sich mit der Frage des Struktur unseres Universums zu befassen»²⁰¹⁸. Concordando con Turski, Kraus riteneva che la scienza coeva non potesse risolvere il problema dell'infinita cosmica, una considerazione che era legittimo rendere nota: «Daß mit den heutigen naturwissenschaftlichen Mitteln das Problem der Unendlichkeit unseres Universums nicht zu lösen ist, dürfte bekannt sein (...)»²⁰¹⁹.

La propaganda antireligiosa, intanto, continuò a mietere le sue “vittime”. Il gesuita Wetter figurava tra i bersagli privilegiati della critica comunista a fine anni Cinquanta. Il filosofo e membro della SED Erhard S. Albrecht (1925-), docente di materialismo dialettico e storico, lo condannò per aver sostenuto che l'Occidente non doveva lasciarsi ingannare dal comunismo post-staliniano, che rimaneva, a dire di Wetter, dittatoriale nella sua essenza. L'assenza di *partiinost* nella filosofia e nella scienza significava cedere al 'fideismo'²⁰²⁰, a quelli come Wetter. Anche il filosofo Hermann Ley (1911-1990) criticò Wetter, definendolo *leader* occidentale del neotomismo spacciato come esperto di marxismo, quando invece non faceva che produrre argomentazioni scorrette sul *diamat*, come quella per la quale il *diamat* costituiva una forma di dogma religioso. Assurdo, inoltre, il tentativo cattolico o gesuita 'oscurantista' di stabilire un legame tra scienza e fede: Bibbia e *Genesi* venivano smentiti dalla scienza moderna²⁰²¹. Wetter venne attaccato anche da Klaus, che lo accusò di opporsi sia alla ragione che alla scienza²⁰²². Klaus asserì l'infondatezza dei modelli cosmologici 'occidentali' nel loro insieme: lo *Steady State* perché sosteneva tanti piccoli miracoli, cioè tante piccole creazioni, al posto di uno solo iniziale; il *Big Bang* perché evidentemente 'reazionario'. Emblematica, a tal proposito, l'approvazione fornitavi da Pio XII, atto che dimostrava come i cattolici non cercassero un onesto confronto dialettico tra filosofia e scienza, ma tentassero di sfruttare i dati scientifici utili alla causa 'mistica'²⁰²³. Wetter tentava nel contempo di ridicolizzare il marxismo facendolo passare come articolo di fede, per sostenere dal suo canto il 'creazionismo'. Secondo Klaus, lo scontro tra materialismo e teologia non andava concepito alla stregua della battaglia tra una fede ed un'altra, bensì tra la scienza propriamente detta e la fede. Il *diamat* non era oggetto di una convalidazione matematica assoluta, ma si fondava comunque su generalizzazioni

²⁰¹⁶ *Ibidem*, p. 176.

²⁰¹⁷ *Ibidem*.

²⁰¹⁸ Wolfgang Kraus, *Einige weitere Bemerkungen zu philosophischen Fragen der Kosmologie*, «WZTHD», VII (1957-1958), 6, pp. 1309-1316. *Ibidem*, p. 1309.

²⁰¹⁹ *Ibidem*, p. 1312.

²⁰²⁰ Erhard S. Albrecht, *Der dialektische Materialismus und seine westlichen Kritiker*, «DZP», V (1957), 4, pp. 424-440. Cfr. p. 440.

²⁰²¹ Hermann Ley, *Materialität der Welt – Grundlage für den wissenschaftlich-atheistischen Charakter unserer Weltanschauung*, «Einheit», XIII (1958), 5, pp. 627-638. Cfr. p. 628.

²⁰²² Georg Klaus, *Jesuiten, Gott, Materie. Des Jesuitenpaters Wetter Revolte wider Vernunft und Wissenschaft*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1958².

²⁰²³ *Ibidem*, p. 88.

filosofiche ricavabili dai risultati delle scienze. I principi filosofici di Engels e Lenin, inoltre, erano stati confermati dalle osservazioni e dalla fisica teorica: la relatività speciale insegnò come fosse impossibile concepire separatamente spazio e tempo; la formula $E = mc^2$ svelò che massa ed energia erano imprescindibilmente legate; la relatività generale poteva accordarsi con modelli di Cosmo infinito. Wetter e Pio XII non avevano compreso nulla di ciò e perseveravano nel sostenere la morte termica universale. L'entropia, in realtà, indicava soltanto che ogni sistema chiuso poteva raggiungere una condizione di probabilità massima, ma la meccanica statistica aveva dimostrato l'esistenza di sistemi privi di tale massimo e nei quali potevano aversi condizioni a probabilità maggiore crescente all'infinito. Tra questi, il Cosmo. Klaus era ancora del parere – nonostante l'opinione contraria di studiosi come Havemann e Krah – che la validità assoluta dell'entropia fosse smentita dal fatto che l'Universo era infinito e deteneva perciò massa ed energia infinite: «Ein unendliches Universum, das (...) notwendig eine unendliche Masse und damit auch eine unendliche Energie besitzt, ist kein abgeschlossenes System im Sinne der Thermodynamik. Seine Entropie wäre gar nicht definierbar. Theologisch-kosmologische Spekulationen, die sich auf den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik berufen, haben für ein unendliches Universum gar keinen Sinn»²⁰²⁴. Ancora una volta, l'ipotesi della morte termica venne intesa come prodotto di una borghesia decadente che proiettava la sua stessa agonia, al cospetto dell'inarrestabile trionfo socialista, sull'Universo intero. I borghesi desideravano diffondere l'idea di un Universo morente per convincere i popoli dell'inutilità di lottare contro lo sfruttamento:

Diesmal möchte die Bourgeoisie ihren historisch unvermeidlichen Untergang ins Ungeheure vergrößert auf das gesamte Weltall projizieren. Weil sich ihre eigenen gesellschaftlichen, politischen und moralischen Werte zusehends entwerten, soll ein universelles Entwertungsgesetz im ganzen Kosmos gelten. Weil sie selbst ihrem Untergang entgegen geht, soll das ganze Weltall zwangsläufig untergehen. Mit der Propagierung solcher Gedanken soll unter den Massen der Werktätigen ein Gefühl der Hoffnungslosigkeit hervorgerufen werden, das den Gedanken an einen erfolgreichen Kampf gegen Ausbeutung und Unterdrückung und an die Beseitigung des kapitalistischen System sinnlos erscheinen läßt, so daß ihnen bestenfalls als einziger Ausweg nur noch die Hoffnung auf das Wirken übernatürlicher Kräfte bleibt²⁰²⁵.

Klaus contestò pure la teoria dell'espansione cosmica. In primo luogo, nessuno aveva dimostrato con certezza che i *redshifts* fossero la manifestazione dell'effetto Doppler-Fizeau e non, invece, di una perdita di energia da parte dei fotoni nello spazio. Se anche si fosse dimostrato il legame tra *redshift* ed effetto Doppler, si sarebbe potuto al massimo inferire che miliardi di anni fa le condizioni della materia erano diverse da quelle attuali: «Wir bestreiten nicht, daß sich da Weltall vor einigen Milliarden Jahren in einem wesentlich anderen Zustand befand als heute. Diese Auffassung entspricht den Grundprinzipien des dialektischen Materialismus, denen zufolge die Bewegung und Entwicklung der Materie keinen Kreislauf darstellt, sondern vom Niederen zum Höheren fortschreitet»²⁰²⁶. Polemizzando con le critiche al *diamat* espone durante un convegno cattolico tenutosi a Berlino Est nel 1953, Klaus affermò che non era in gioco alcuna vera alternativa tra 'cosmologia materialista' e opinione cattolica sul Cosmo. Solo la prima risultava davvero 'scientifica':

(...) hier wird versucht, die Sache so darzustellen, als stehe hier Glaube gegen Glaube, der katholische Glaube an einen Anfang der Welt gegen den dialektisch-materialistischen Glauben an die Ewigkeit der Welt. Aber diese Alternative ist völlig falsch. Gewiß, der Schluß auf die Existenz einer bewegten Materie in der Zeit vor einigen Milliarden Jahren ist eine Extrapolation. Auch die Katholiken extrapolieren. Aber man muß den Unterschied zwischen beiden Methoden des Schließens sehr wohl beachten. Das eine Mal wird die Tatsache, daß die gesamte Entwicklung der Materie, die uns heute bekannt ist, nicht nur durch zahlreiche einzelne Umschläge von Quantität in Qualität, sondern auch durch große prinzipielle Umschläge gekennzeichnet ist, auch auf die noch unbekanntes weit zurückliegenden Zeiten ausgedehnt. Das andere Mal wird behauptet, daß an einem bestimmten Zeitpunkt alle uns bekannten Naturgesetze ihre Gültigkeit verlören und an ihre Stelle das Wunder trete. Der Extrapolationsschluß des dialektischen Materialismus *entspricht* und

²⁰²⁴ *Ibidem*, p. 175.

²⁰²⁵ *Ibidem*, pp. 179-180.

²⁰²⁶ *Ibidem*, p. 182.

der theologische Schluß *widerspricht* der Gesamtheit unserer Kenntnisse über die Welt (...) Es steht also hier Wissenschaft gegen Mystik und Aberglauben²⁰²⁷.

Come in Unione Sovietica, anche nella DDR il successo dei satelliti *Sputnik* venne utilizzato in chiave antireligiosa²⁰²⁸. I satelliti, spiegava la propaganda, detenevano un significato politico, scientifico, ma anche filosofico, confermando essi la forza della *Weltanschauung diamatista*: la sede degli dèi era stata violata. Nessuna entità superiore limitava la potenza dell'uomo²⁰²⁹. I trionfi della 'scienza materialista' stavano mettendo a disagio la Chiesa Cattolica e Pio XII, perché dimostravano che solo il *diamat* fungeva da base per una scienza 'vera': «Der dialektische Materialismus ist die einzige Philosophie, die in der Lage ist, den Naturwissenschaftlern eine richtige Auffassung von der Welt zu geben»²⁰³⁰.

Tra la fine del 1957 e il 1960, quando Ulbricht consolidò definitivamente il proprio potere, la SED si rese protagonista di numerose iniziative culturali rilevanti anche per richieste presentate alle scienze. Il 23 e 24 ottobre 1957, il Partito organizzò a Berlino Est una conferenza sulla cultura²⁰³¹. La DDR venne presentata, ancora una volta, quale vero baluardo europeo della pace e la 'cultura socialista' come unico rimedio alla politica 'imperialista' della NATO, responsabile della divisione della Germania. La Germania dell'Ovest venne "riconosciuta" come fomentatrice dei disordini ungheresi del 1956. La *partiinost'* e il realismo socialista vennero dichiarati essenziali in campo culturale, tanto più che nel corso dell'evento furono richiamate le molteplici deliberazioni del Partito in materia di cultura dal 1949 in poi, ossia anche quelle risalenti al periodo staliniano, secondo il principio ulbrichtiano per il quale, a ben vedere, qualcosa di buono poteva essere raccolto pure da quell'epoca. Nella Repubblica Democratica, i 'revisionisti' avevano tentato un attacco frontale al marxismo-leninismo nel suo complesso, talvolta contestando l'esistenza stessa dello Stato operaio tedesco. Era giunto il momento della controffensiva ideologica; tutti i rappresentanti di scienza, letteratura ed arte, nonché i giovani studenti, si sarebbero dovuti unire nel fronte ideologico anti-occidentale:

Die Partei richtet daher die Aufmerksamkeit aller Künstler, Schriftsteller, Wissenschaftler und der studierenden Jugend auf die Erfahrung, die in Jahrzehnten der Geschichte der Arbeiterbewegung gewonnen wurde: Man muß *offensiv* und *tagtäglich* den Kampf gegen alle feindlichen Zersetzungsversuche führen. Es muß ein Höchstmaß an ideologischer Klarheit und politischem Verständnis für diese Notwendigkeit erreicht werden, damit alle Kulturschaffenden verstehen, warum die Partei solche feindlichen Angriffe schon in der Phase der versuchten ideologischen „Aufweichung“ mit Schärfe abwehren muß und weshalb die Kulturschaffenden selbst in diesem Kampf eine hervorragende Rolle spielen müssen²⁰³².

L'esito della lotta ideologica dipendeva dalla fedeltà degli uomini di cultura della DDR alla *partiinost'*: «*Alles hängt in erster Linie von der Klarheit und Festigkeit unserer ideologischen Positionen des Marxismus-Leninismus auch auf dem Gebiete der Kultur ab*»²⁰³³. La liberazione dell'uomo dall'oppressione richiedeva l'eliminazione di ogni teoria istigatrice all'odio razziale, alla guerra, al cosmopolitismo, al 'misticismo' e al 'clericalismo'²⁰³⁴.

²⁰²⁷ *Ibidem*, pp. 183-185. Corsivi nell'originale.

²⁰²⁸ Günter Heyden – Horst Ullrich, *Heilige Himmel-Unheilige Raketen*, Leipzig-Jena, Urania-Verlag, 1960². Cfr. anche Günter Heyden – Horst Ullrich, *Im Namen Gottes*, Berlin, Verlag Neues Leben, 1959.

²⁰²⁹ *Ibidem*, p. 18.

²⁰³⁰ *Ibidem*, p. 35.

²⁰³¹ *Für eine sozialistische deutsche Kultur. Die Entwicklung der sozialistischen Kultur in der Zeit des zweiten Fünfjahrplanes. Thesen der Kulturkonferenz der SED, 23. und 24. Oktober 1957 in Berlin*, Berlin, Dietz Verlag, 1957.

²⁰³² *Ibidem*, p. 14. Corsivi e virgolette nell'originale.

²⁰³³ *Ibidem*, p. 17. Corsivi nell'originale.

²⁰³⁴ *Ibidem*, p. 21.



Ulbricht (al centro) vicino a Chruščëv (a sinistra). Dal 1958, il Segretario della SED divenne detentore di un potere assoluto nella DDR. Sopra di lui, solo la dirigenza sovietica.

Fonte: http://www.br.de/radio/bayern2/sendungen/diwan/ulbricht-chruschtschow100~_v-image360h_-ec2d8b4e42b653689c14a85ba776647dd3c70c56.jpg?version=1337339057481

Il 3 aprile 1958, Ulbricht tenne un discorso a Babelsberg, un quartiere di Potsdam, nel quale richiese maggior utilizzo del *diamat* e della propaganda ateista da parte degli scienziati della Repubblica:

Die Diskussion über den dialektischen Materialismus, über die Materialität der Welt hat eine sehr große Bedeutung (...) wir können doch selbst feststellen, daß die Propaganda und die Verbreitung des dialektischen Materialismus bei uns nicht in der Weise durchgeführt wurde, wie das notwendig gewesen wäre. Die Propaganda über die Gesetze der gesellschaftlichen Entwicklung, über die Entwicklung in der Natur usw. war bei uns nicht sehr weit verbreitet und nicht genügend mit dem Leben verbunden. Die atheistische Propaganda war sehr schwach²⁰³⁵.

Il 21 aprile, Ulbricht parlò agli scienziati, ai docenti e agli operai della *Deutscher Kulturbund* riunitisi all'Università di Halle²⁰³⁶. Il politico elencò tre ragioni per le quali il Partito esortava il popolo allo studio del materialismo dialettico:

- esso era condizione imprescindibile per il prosieguo dell'edificazione socialista;
- lo sviluppo del socialismo, possibile grazie al *diamat*, avrebbe dimostrato la superiorità dell'ordine costituitosi nella DDR rispetto a quello della Germania occidentale;
- solo l'edificazione socialista avrebbe reso possibile un significativo miglioramento delle condizioni di vita dei cittadini.

²⁰³⁵ Walter E. P. Ulbricht, *Die Staatslehre des Marxismus-Leninismus und ihre Anwendung in Deutschland. Referat und Schlußwort auf der Babelsberger Konferenz am 2. und 3. April 1958*, Berlin, VEB Deutscher Zentralverlag, 1958. *Ibidem*, p. 58.

²⁰³⁶ Walter E. P. Ulbricht, *Freiheit, Wissenschaft und Sozialismus. Antwort auf Fragen der Arbeiter und der Intelligenz*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1959.

Il progresso del *diamat*, unica filosofia ‘scientifica’, era contestuale al trionfo della scienza sovietica, *leader* mondiale²⁰³⁷. Facendo autocritica, Ulbricht ammise che negli ultimi anni le problematiche economiche avevano preso il sopravvento e che il *diamat* non aveva ricevuto la giusta attenzione nella DDR. Sebbene nei fatti una scienza ‘apartitica’ non fosse ben vista, con fare retorico Ulbricht affermò che il *diamat* non poteva costituire un obbligo per gli scienziati ad esso non ancora devoti: «Ich möchte dazu erklären, daß es selbstverständlich für die parteilosen Wissenschaftler keine Zwang gibt, den dialektischen Materialismus zu studieren und sich ihn anzueignen (...) daß wir natürlich von keinem parteilosen Wissenschaftler erwarten, daß er sich von heute auf morgen den dialektischen Materialismus zu eigen macht und Marxist wird»²⁰³⁸. Poco dopo, egli aggiunse però che il *diamat* era l’unica filosofia in grado di consentire la ‘corretta’ comprensione degli accadimenti del momento; solo per suo mezzo, in pratica, si poteva contribuire all’edificazione socialista: «Wir bauen in der Deutschen Demokratischen Republik den Sozialismus auf und wenden dabei auf allen Gebieten den dialektischen Materialismus erfolgreich an. Wie kann man aber am Aufbau des Sozialismus mitwirken, ohne sich zugleich mit den Ideen des Sozialismus und im besonderen mit der wissenschaftlichen Weltanschauung des Marxismus vertraut zu machen?»²⁰³⁹. Entrando nel merito della discussione fisico-cosmologica, il Segretario disse di essere al corrente di autori che tentavano di diffondere nella Repubblica teorie sull’Universo finito, ma che tali teorie non potevano godere di legittimazione scientifica: «Mir ist bekannt, daß zeitgenössische Physiker aus der Relativitätstheorie die Schlußfolgerung ziehen über die Endlichkeit der Welt, wobei es die verschiedenartigsten Hypothesen gibt, die aber keineswegs hinreichend begründet werden können»²⁰⁴⁰.

Il 5 e 6 maggio 1958, su iniziativa dell’Istituto di Scienze Sociali del Comitato Centrale della SED si tenne una conferenza filosofica a Berlino Est. Tra tutte, merita particolare attenzione la relazione di Hager²⁰⁴¹, ideologo del Partito. Seguendo la prassi consueta, egli sottolineò che il capitalismo era ormai agli sgoccioli. Nell’ultimo disperato tentativo di salvarsi, la filosofia tedesca occidentale aveva potenziato i propri legami con lo ‘spirito clericale’ e con le forze della NATO:

Auf der einen Seite treten die barbarischen, menscheitsfeindlichen Züge, der mittelalterlich-klerikale und wissenschaftsfeindliche Geist und die abgrundtiefe Verlogenheit der imperialistischen Ideologie immer unverhüllter zutage. Die aggressiven NATO-Politiker (...) Der Klerikalismus leisten ihnen Hilfsdienste, indem er zum Kreuzzug gegen den Materialismus aufruft (...) Auf der anderen Seite macht sich besonders unter Teilen der Intelligenz in Westdeutschland und anderen kapitalistischen Ländern eine düstere Katastrophen- und Weltuntergangsstimmung breit. Unsere Zeit wird als eine „Epoche ohne Sicht“, ein Zeitalter der Angst, Unsicherheit und tiefen Bedrohung aller Lebensgrundlagen geschildert²⁰⁴².

A differenza della ‘cultura imperialista’, la *Weltanschauung* marxista-leninista non poteva che essere ottimista verso il futuro dell’uomo, che, con le sue forze e con l’aiuto della scienza e delle tecniche, stava affrontando le ultime tappe del cammino che lo avrebbe condotto all’edificazione della società comunista. A dire il vero, sosteneva Hager, un operaio o un intellettuale avrebbero potuto contribuire alla causa socialista anche senza essere materialisti, ma senza *diamat* non era possibile – come aveva spiegato Ulbricht – comprendere le problematiche dell’epoca:

Der dialektische Materialismus ist unsere ideologische Waffe bei der Stärkung der volksdemokratischen Staatsmacht und beim Aufbau des Sozialismus in der Deutschen Demokratischen Republik (...) Natürlich kann man für den Aufbau

²⁰³⁷ *Ibidem*, p. 107.

²⁰³⁸ *Ibidem*, pp. 107-108.

²⁰³⁹ *Ibidem*, p. 108.

²⁰⁴⁰ *Ibidem*, p. 111.

²⁰⁴¹ Kurt Hager, *Der dialektische Materialismus – die theoretische Grundlage der Politik der SED. Referat und Schlußwort, gehalten auf der Konferenz des Instituts für Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED, über den dialektischen Materialismus – die theoretische Grundlage der Politik der Partei der Arbeiterklasse durch die SED 5. und 6. Mai 1958 in Berlin*, Berlin, Dietz Verlag, 1958.

²⁰⁴² *Ibidem*, pp. 8-9. Virgolette nell’originale.

des Sozialismus arbeiten und für den Frieden kämpfen, ohne Anhänger des dialektischen Materialismus zu sein (...) Doch genügt eine solche Haltung keineswegs, um die Probleme unserer Zeit zu verstehen und die Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung zu erfassen²⁰⁴³.

L'esempio degli scienziati sovietici, che avevano ottenuto numerosi successi grazie al materialismo dialettico, dimostrava l'utilità di tale filosofia nella scienza. Il *diamat* agiva inoltre da collante tra membri del Partito: non si poteva portare avanti una battaglia comune senza condivisione di una *Weltanschauung*. Diversa e votata al fallimento era la politica dell'SPD nella Germania dell'Ovest, dove i socialisti sostenevano la tesi erronea secondo la quale il socialismo era spiritualmente libero e perciò indipendente da ogni *Weltanschauung*. L'esistenza di una pluralità di *Weltanschauungen* in un medesimo Partito non era segno di forza, ma di divisione: il *diamat*, ad esempio, non poteva scendere a patti con alcuna filosofia che si opponesse all'eternità e all'infinità della materia o ammettesse l'esistenza di entità sovranaturali. Dopo le premesse, giunse il momento delle pubbliche accuse anche da parte di Hager. Questi attaccò innanzitutto Turski per aver affermato che quanto esiste non sarebbe soltanto materia, esistendo anche le relazioni oggettive – immateriali – tra le molteplici forme materiali. Nessuna proprietà o relazione andava invece concepita separatamente dalla materia: il marxismo non era una filosofia dualista, ma un monismo materialista. Il politico attaccò le 'fallaci' teorie cosmogoniche penetrate nella DDR, *in primis* quelle relative all'inizio e alla fine dell'Universo: «Der dialektische Materialismus wendet sich auch gegen theologische Spekulationen, die im Zusammenhang mit den Feststellungen der Relativitätstheorie und einigen Hypothesen der Kosmogonie von einem „Ende“ und „Anfang“ der Welt reden und die auch bei uns in letzter Zeit in philosophischen Diskussionen verfochten wurden»²⁰⁴⁴. Organizzazioni partitiche, università, accademie e scienziati avrebbero dovuto continuare ad approfondire i rapporti tra le scienze e i principi *diamatisti*. L'ideologo comunista attaccò anche Pio XII, che cercava di sfruttare la conoscenza scientifica moderna per fini 'clericali', in un'epoca in cui era di dominio pubblico il fatto che la scienza avesse smentito la religione e confermato l'ateismo. Nelle università della Repubblica, incalzò Hager, erano ancora attivi residui conservatori, 'clericali' e fascisti in combutta con l'ideologia borghese. In alcuni centri universitari – Berlino e Lipsia soprattutto – 'idealisti' e socialisti stavano persino convivendo quasi senza rivalità. Bisognava opporsi a siffatta rilassatezza ideologica riprendendo le redini della lotta di classe nella cultura: erano auspicate conferenze, discussioni e pubblicazioni di contributi *diamatisti* destinati soprattutto alla gioventù. La scienza fungeva da base per la propaganda ateista avversa al 'creazionismo' occidentale. Nella BRD, la rivista «Der Spiegel» si era posta a tutela dell'Universo finito nel tempo e nello spazio, nato da un'esplosione primordiale e legato all'attività di un Creatore:

In einem Artikel der westdeutschen Zeitschrift „Der Spiegel“ wird zu der Diskussion über die Unendlichkeit oder Endlichkeit der Welt Stellung genommen und dargelegt, daß es sich hier letzten Endes um eine politische Auseinandersetzung handele. Unsere Gegner stellen die Frage der Endlichkeit der Welt, weil sie hoffen, damit den dialektischen Materialismus zu widerlegen. Denn wenn die Welt endlich ist, muß es ja einen Anfang, einen Schöpfer gegeben haben. Dann muß es etwas geben, was außerhalb des Endlichen ist, und wenn es das gibt, dann ist der dialektische Materialismus in einem entscheidenden Punkt widerlegt (...) dann sei der dialektische Materialismus wissenschaftlich überhaupt nicht haltbar. Denn wenn ein Teil ins Wanken gerat, dann gerat auch das Ganze ins Wanken (...) Das Fundament des dialektischen Materialismus ist aber die Lehre von der Materialität der Welt und von der Unendlichkeit des Weltalls, der Unbegrenztheit der Welt in Raum und Zeit (...) Wenn die Welt, wie unsere Gegner behaupten, aus dem Nichts entstanden ist, dann ist aber doch auch das Nichts etwas. Aber was für ein Etwas ist denn dann? Sie sagen, möglicherweise sei die Welt durch einen göttlichen Schöpfungsakt entstanden. Aber woher kam denn dieser Schöpfer? Wer hat denn den Schöpfer hervorgebracht? Sie sagen, möglicherweise sei die Welt durch eine Explosion entstanden. Aber was ist denn dann explodiert? Sie sagen, Gott sei mit dem Nichts identisch. Wollen sie damit feststellen, daß Gott nichts ist?²⁰⁴⁵.

²⁰⁴³ *Ibidem*, p. 13.

²⁰⁴⁴ *Ibidem*, p. 33. Virgolette nell'originale.

²⁰⁴⁵ *Ibidem*, pp. 88-89. Virgolette nell'originale.

Come ai tempi di Zhdanov, Hager fornì indicazioni “utili” sulla cosmologia. L’astronomia, affermò egli, aveva dimostrato l’esistenza di sistemi galattici esterni alla Via Lattea, confermando così la distinzione dialettica tra finito e infinito. «Urania», infine, fu trovata colpevole di non aver pubblicato molti contributi significativi per la difesa della *Weltanschauung* materialista.



Kurt Hager, “inquisitore” pubblico della cultura, della scienza e della filosofia della DDR.
Fonte: http://bluthilde.files.wordpress.com/2010/02/bundesarchiv_bild_183-e1103-0046-001_berlin_1_dsv-jahreskonferenz_kurt_hager.jpg

Hager, tuttavia, non era Zhdanov e i tempi erano cambiati dall’epoca di Stalin. Un filosofo avrebbe reagito alle osservazioni di Hager ricordando non fosse erroneo sostenere che la materia rappresentasse di per sé un’astrazione, non avendo la materia in sé, in quanto tale, nessun corrispettivo reale, ma sempre e solo manifestazioni particolari²⁰⁴⁶. Questa constatazione non corrispondeva ad alcun dualismo. Durante la conferenza di Berlino Est, Hager ricevette manforte da Albrecht, che lamentò la presenza, in alcune università della DDR, di ‘revisionisti’ inclini all’idea che il sostegno al *diamat* e ai suoi capisaldi – anche astronomici – fosse questione di fede e non di comprova scientifica: «Daher sei der Marxismus eine besondere Form von „Religion“, und zwar eine Religion im atheistischem Gewande. Die Anerkennung des Materialismus, der Einheit und Unendlichkeit der Welt in ihrer Materialität wurde offen als Spekulation und damit als Glaubensartikel bezeichnet»²⁰⁴⁷. Albrecht non trascurò riferimenti ad un suo ex-collega passato a Berlino Ovest, definendolo traditore (*Verräter*) della Repubblica, dato che dalla sua nuova patria aveva dichiarato l’impossibilità di porre il *diamat* alla base dell’indagine scientifica.

In occasione del V Congresso della SED (Berlino Est, 10-16 luglio 1958), Ulbricht annunciò che la DDR avrebbe superato la BRD per produzione di generi alimentari e beni di consumo entro i primi anni Sessanta. La realistica dell’obiettivo era legata all’eliminazione delle ultime ‘deviazioni’ esistenti in seno al Partito, pena il rischio di finire come la BRD, assoggettata al Piano Marshall, alla politica di protezione dei criminali nazisti da parte del governo di Bonn e con una popolazione che non poteva sperare alcunché dall’SPD, postasi al servizio del capitalismo e del ‘clericalismo’. L’opposizione tra le due Germanie si concretizzava, di nuovo, in un’opposizione tra

²⁰⁴⁶ Heinrich Vogel, *Über die Materie und ihre Eigenschaften*, «DZP», VIII (1960), 1-2, pp. 144-159.

²⁰⁴⁷ Erhard S. Albrecht, *Die prinzipielle ideologische Auseinandersetzung als Voraussetzung für die Umgestaltung unserer Universitäten zu sozialistischen Universitäten*, in *Der dialektische Materialismus und der Aufbau des Sozialismus. Konferenz des Instituts für Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED über den dialektischen Materialismus – die theoretische Grundlage der Politik der Partei der Arbeiterklasse und seine erfolgreiche Anwendung durch die SED. 5. und 6. Mai 1958 in Berlin. Diskussionsbeiträge*, Berlin, Dietz Verlag, 1958, pp. 83-89. *Ibidem*, p. 84. Virgolette nell’originale.

la 'cultura socialista', al servizio del popolo, e la propaganda 'oscurantista' della NATO, nemica della cultura e della scienza:

Die militaristisch-klerikale Reaktion in Westdeutschland ist verbunden mit der systematischen Förderung eines modernen Dunkelmännertums, der Verbreitung von Aberglauben und Mystik, der Amerikanisierung des Kulturlebens, der Ausbreitung einer pessimistischen Lebensauffassung und aller möglichen dekadenten volksfremden und volksfeindlichen Tendenzen in den Künsten und schließlich mit der Duldung einer sittlichen Verrohung und moralischen Zersetzung, vor allem der Jugend, was zur Vertiefung der Kulturkrise im westlichen Teil Deutschlands beiträgt. Durch systematische Züchtung und Pflege des Kastengeistes werden Wissenschaftler und Künstler von der Arbeiterklasse isoliert, um sie daran zu hindern, sich (...) mit den Werktätigen zu verbünden. Dadurch wird die Kulturkrise noch verschärft²⁰⁴⁸.

Nella DDR la religione poteva al massimo essere tollerata come affare privato, mentre alla società spettava il compito di incitare il popolo allo studio del materialismo dialettico, una filosofia atea:

Im Arbeiter-und-Bauern-Staat kann nur der dialektische Materialismus die herrschende Weltanschauung sein, die alle Bereiche des geistigen Lebens – Wissenschaft, Erziehung, Kunst und Literatur – durchdringt. Die Verbreitung religiöser Lehren ist nicht Sache des Staates und seiner Einrichtungen. Die Ausübung religiöser Kulte und das Studium der damit verbundenen Lehren ist eine private Angelegenheit kirchlich gebundener Menschen (...) Die oberste Aufgabe der Gesellschaft ist die Verbreitung des dialektischen Materialismus mit Hilfe naturwissenschaftlicher und gesellschaftswissenschaftlicher Vorträge und Publikationen unter allen Schichten der Bevölkerung²⁰⁴⁹.

La Germania dell'Ovest era invece preda del cattolicesimo politico e della crociata contro il socialismo, presentata in Occidente quasi fosse voluta da Dio:

Da die nazistische Ideologie in hohem Maße vor den Volksmassen diskreditiert ist, nutzen die herrschenden Kräfte vorhandene religiöse Bindungen der Menschen aus. Die Auslegungsfähigkeit des politischen Katholizismus dient den herrschenden Kreisen dazu, selbst die atomare Aufrüstung, die Vorbereitung eines Atomkrieges und den Kreuzzug gegen den Sozialismus als „gottgewollt“ zu begründen. Die Koalition zwischen Militarismus und Klerikalismus ist der Ausdruck der zunehmenden Schwäche des imperialistischen Regimes, das mit den finsternen Ideologien des Mittelalters versucht, die Bewegung der Massen gegen die atomare Aufrüstung, für die Erhaltung des Friedens und für den Fortschritt aufzuhalten (...) Die Entlarvung des militaristisch-klerikalen diktatorischen Charakters des Bonner Staates ist eine wichtige Aufgabe des politischen Kampfes²⁰⁵⁰.

«Neuer Weg» ripresentò le richieste del Congresso della SED, soffermandosi in particolare sulla necessità di utilizzare di più il *diamat*²⁰⁵¹ e sull'opportunità della collaborazione tra Partito, scienza e politica per la propaganda ateista: «Unsere atheistische Propaganda soll mit der Politik unserer Partei und dem Leben der Werktätigen verbunden sein (...) Die größte Bedeutung besitzt heute indessen die naturwissenschaftlich-atheistische Propaganda (...) hat die Wissenschaft längst bewiesen, daß die Welt weder in sechs Tagen noch in Milliarden Jahren, sondern überhaupt nicht erschaffen wurde, daß sie unendlich ist und sich ständig entwickelt»²⁰⁵².

Dopo la conferenza pansovietica di filosofia e scienza tenutasi a Mosca presso l'Accademia delle Scienze nell'ottobre del 1958, gli scienziati della DDR, spiegò Harig, si sarebbero dovuti impegnare per contribuire alla risposta delle richieste delle scienze naturali moderne²⁰⁵³. Il 3 novembre 1958, Carl von Weizsäcker, già dai tempi di Stalin noto nella DDR come 'idealista',

²⁰⁴⁸ *Beschluss des V. Parteitages der SED über den Kampf um den Frieden, für den Sieg des Sozialismus, für die nationale Wiedergeburt Deutschlands als friedliebender, demokratischer Staat. Berlin, 10. bis 16. Juli 1958*, Berlin, Dietz Verlag, 1958, p. 66.

²⁰⁴⁹ *Ibidem*, p. 68.

²⁰⁵⁰ *Ibidem*, p. 82.

²⁰⁵¹ *Die Propaganda des dialektischen Materialismus – ein entscheidendes Glied der sozialistischen Erfahrung*, «N(WEG)», 16 (1958), pp. 1218-1224.

²⁰⁵² Helmut Wolle, *Warum und wie atheistische Propaganda?*, «N(WEG)», 9 (1958), pp. 717-723. *Ibidem*, pp. 720-722.

²⁰⁵³ Georg Harig, *Der dialektische Materialismus und die Naturwissenschaft. Zur Moskauer Unionsberatung über philosophischen Fragen der Naturwissenschaft*, «Einheit», XIV (1959), 1, pp. 125-132.

tenne una conferenza a Greifswald²⁰⁵⁴. A detta del fisico, l'Universo può difficilmente essere più antico di cinque miliardi di anni. Il vero problema cosmologico consisterebbe nel non poter stabilire che cosa sia avvenuto prima di questo periodo di tempo: proprio laddove la scienza si ferma, comincia la speculazione. Weizsäcker ammette di non volersi addentrare in un terreno estraneo alla conoscenza scientifica: «Ich möchte Sie nicht belasten mit Spekulationen über etwas, von dem ich auch nicht mehr weiß als Sie – von dem wir alle nichts wissen»²⁰⁵⁵. Certamente, ammette lo scienziato – che su questo punto avrebbe potuto ottenere il consenso dei *diamatisti* – sarebbe ingenuo sfruttare una teoria cosmologica come argomento a favore del 'creazionismo'. Vi sono diverse questioni che l'astronomia non ha ancora risolto, ma in nessun caso essa ha aperto la porta alla creazione.

Dal 24 al 26 aprile 1959, l'Istituto di Scienze Sociali del Comitato Centrale della SED organizzò una conferenza di filosofia in onore del cinquantenario della pubblicazione di *Materialismo ed empiriocriticismo*²⁰⁵⁶. L'evento non rappresentò solamente la consueta celebrazione dell'importanza della filosofia di Lenin per lo sviluppo della scienza moderna, bensì una nuova ratifica della condanna nazionale della 'filosofia clericale' della Germania dell'Ovest. Il cattolicesimo non avrebbe mai fermato il comunismo, nonostante la scomunica voluta da Pio XII. Il marxismo-leninismo era nemico giurato della religione e i filosofi avevano il compito di svelare il legame tra una scienza apparentemente così a-partitica come la cosmologia e la lotta di classe: «Dabei muß gezeigt werden, welche enge Verbindung zwischen so abstrakten Problemen wie etwa der Frage nach der Unendlichkeit der Welt in Raum und Zeit und den Fragen des politischen und ökonomischen Klassenkampfes unter den Bedingungen eines gespaltenen Deutschlands bestehen»²⁰⁵⁷. E, in particolare: «Solche Fragen wie die Frage der Unendlichkeit der Welt in Raum und Zeit (...) sind nur dann abstrakt, wenn man sie abstrakt behandelt. Tatsächlich sind sie von großer und auch unmittelbarer praktischer und politischer Bedeutung»²⁰⁵⁸. Vennero unanimemente giudicati 'nemici' i gesuiti come Wetter, che stavano tentando di convincere i popoli che scienza e fede potessero coesistere. Cattolici e protestanti, divisi nella teologia, erano uniti nello sforzo propagandistico contro lo Stato operaio tedesco. Costoro combattevano il *diamat* anche a costo di falsificare principi scientifici come l'entropia e dati empirici come il *redshift*. Parlando agli operai di Dresda il 5 giugno successivo, Ulbricht ribadì l'impossibilità di qualsivoglia tipo di mediazione con l'idealismo'. Tentativi, questi, che confondevano il popolo su questioni come il primato della materia, l'infinita dell'Universo, la legittimazione scientifica del *diamat*²⁰⁵⁹. Richiamandosi alla conferenza in onore di Lenin, il Segretario affermò come lo stesso politico russo avesse dichiarato pericolosa la ricerca di una terza via tra ideologie opposte.

Dopo le critiche di Hager, nel 1959 «Urania» pubblicò un contributo scientifico da parte dall'astronomo polacco Włodzimierz Zonn (1905-1975). Nell'articolo, Zonn rifiuta la teoria dell'Universo nato qualche miliardo di anni fa, perché non in accordo con i dati: stelle e galassie, infatti, non nacquero tutte insieme in un passato cosmico remoto, ma sono in continua formazione a partire dalla materia interstellare²⁰⁶⁰. L'astronomo concede, tuttavia, che la teoria dell'Universo in espansione sia a suo tempo servita per contestualizzare i dati empirici in uno schema interpretativo utile, oggi però decaduto in virtù delle osservazioni stesse:

²⁰⁵⁴ Carl F. von Weizsäcker, *Christlicher Glaube und Naturwissenschaft*, Berlin, Evangelische Verlagsanstalt, 1959.

²⁰⁵⁵ *Ibidem*, p. 20.

²⁰⁵⁶ *Zur aktuellen Bedeutung von Lenins Werk „Materialismus und Empiriokritizismus“*. *Diskussionsbeiträge der philosophischen Konferenz des Instituts für Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED zum fünfzigsten Jahrestag des Erscheinens von Lenins „Materialismus und Empiriokritizismus“*, 24. bis 26. April 1959, Berlin, Dietz Verlag, 1959.

²⁰⁵⁷ *Ibidem*, pp. 102-103.

²⁰⁵⁸ *Ibidem*, pp. 113-114.

²⁰⁵⁹ Ulbricht, *Freiheit, Wissenschaft und Sozialismus*, p. 47.

²⁰⁶⁰ Włodzimierz Zonn, *Die Entstehung der Sterne*, «Urania», XXII (1959), 5, pp. 190-192. Cfr. p. 190.

Die Theorie von der Expansion des Weltalls war seinerzeit immerhin ein Versuch, die bis dahin unbegriffenen Vorgänge im Weltraum zu deuten. Heute ist die Theorie von der Expansion des Weltalls für die Entstehung der Sterne nicht mehr erforderlich. Durch die Entdeckung großer zerstreuter interstellarer Materiemengen in unserer Umgebung und in anderen Galaxien konnten neue Forschungsergebnisse gewonnen werden. Die Sterne waren von nun an keine Raumgefangenen mehr, weil sie durch die interstellare Materie verbunden sind. Diese neuen Erkenntnisse ermöglichen es, bei der Erforschung der Geschichte der Sterne den empirischen Weg zu gehen, fern von allen theoretischen Spekulationen²⁰⁶¹.

Nel corso della conferenza culturale organizzata dalla SED a Berlino Est dal 27 al 29 aprile 1960²⁰⁶², giunse la condanna del Partito, stavolta per bocca di Abusch, dei filosofi Romano Guardini (1885-1968) e Karl T. Jaspers (1883-1969), ufficialmente perché al servizio di coloro che, come Adenauer, desideravano la guerra atomica²⁰⁶³. Guardini rappresentava il pensatore della capitolazione spirituale di fronte all'abuso dell'energia atomica; Jaspers sembrava persino esortare alla disponibilità ad un sacrificio totale al quale egli vedeva inevitabilmente destinata l'umanità. Intellettuali di questo tipo preferivano l'annientamento atomico al socialismo. Abusch si rivolse agli ospiti occidentali presenti alla conferenza, esortandoli a verificare di persona la libertà culturale esistente nella DDR e quindi a prendere quest'ultima come modello: «Wir sagen unseren westdeutschen Gästen (...) Kommt zu uns und seht das Wachsen und Werden unserer neuen humanistischen Kultur! Kommt zu uns und seht unsere kulturelle Freiheit, die in der sozialistischen Umwelt die Schöpferkräfte von Millionen Menschen freisetzt und ihnen echte kulturelle Freiheit gibt!»²⁰⁶⁴.

Un manuale sui principi del *diamat* tradotto dal russo al tedesco e pubblicato a Berlino Est nel 1960 ufficializzò i principi dottrinali che i marxisti-leninisti avrebbero dovuto seguire nel nuovo decennio²⁰⁶⁵. Il *diamat* avrebbe trionfato in virtù del suo legame con la scienza e dell'ottimismo verso il futuro, che si manifestava nella consapevolezza delle forze dell'uomo, essere che non doveva limitarsi ad attendere, passivamente, aiuto da esseri superiori:

Der Materialismus (...) vermittelt ein wahres Abbild von der Welt, ohne irgendwelche Zutat: ohne Geister, ohne einen Gott, der angeblich die Welt erschaffen habe, usw. Die Materialisten erwarten keine Hilfe von übernatürlichen Kräften, sie glauben an den Menschen, sind überzeugt von seiner Fähigkeit, mit eigener Hand die Welt umzugestalten und sie seiner würdig zu machen. Der Materialismus ist seinem innersten Wesen nach eine optimistische lebensbejahende Weltanschauung. Pessimismus und „Weltschmerz“ sind ihm fremd²⁰⁶⁶.

Date le premesse, la cosmologia non poteva che aderire alla tesi dell'infinitezza e dell'eternità della materia: «(...) das Weltall (...) Die Natur (...) hat nie einen Anfang gehabt und wird auch kein Ende haben (...) Ewigkeit der Natur heißt, daß sie stets existiert hat und immer existieren wird»²⁰⁶⁷.

Nonostante il ferreo clima ideologico e i numerosi appelli politici, la comunità scientifica tedesco-orientale, pur ligia al materialismo dialettico, si avvicinò gradualmente a tematiche celesti moderne, cosa che in quegli anni stava accadendo anche in URSS, nella convinzione che un *diamat* non dogmatico dovesse e potesse trovare una 'corretta' interpretazione anche per esse. Nelle riviste

²⁰⁶¹ *Ibidem*.

²⁰⁶² *Kulturkonferenz 1960. Protokoll der vom Zentralkomitee der SED, dem Ministerium für Kultur und dem Deutschen Kulturbund vom 27. bis 29. April 1960 im VEB Elektrokohle, Berlin, abgehaltenen Konferenz*, Berlin, Dietz Verlag, 1960.

²⁰⁶³ Cfr. p. 157.

²⁰⁶⁴ *Ibidem*, p. 183.

²⁰⁶⁵ *Grundlagen des Marxismus-Leninismus. Lehrbuch*, Aus dem Russischen von Horst Ullrich *et alii* übersetzt, Berlin, Dietz-Verlag, 1960.

²⁰⁶⁶ *Ibidem*, p. 23. Virgolette nell'originale.

²⁰⁶⁷ *Ibidem*, pp. 31-32.

divulgative e specialistiche tedesco-orientali comparvero così in quegli anni molteplici analisi di fenomeni come la nucleosintesi nelle *supernovae*²⁰⁶⁸, la singolarità²⁰⁶⁹, il *redshift*²⁰⁷⁰.

2.4 L'astronomia tedesco-orientale ai tempi del Muro

Nonostante la retorica della morte imminente del capitalismo, il governo non riusciva ad arginare la crisi economica nazionale né ad arrestare la fuga dei suoi cittadini verso Berlino Ovest. Ad una certa parte della popolazione, sostanzialmente povera, ottenere un determinato benessere e una data libertà politica interessava più di successi sovietici quali la missione spaziale di Gagarin del 12 aprile 1961²⁰⁷¹. In una celebre conferenza stampa del 15 giugno di quell'anno, Ulbricht assicurò ai giornalisti occidentali che la libertà dei cittadini della DDR sarebbe rimasta intatta e che nessuno aveva intenzione di costruire un muro.



«Niemand hat die Absicht, eine Mauer zu errichten» (Walter Ulbricht, 15 giugno 1961).

Fonte : http://www.storiecredibili.it/wp-content/uploads/2011/02/Costruzione_del_muro_di-Berlino.jpg

L'affermazione venne presto smentita dai fatti. Con l'approvazione di Mosca, il confine di Berlino Est venne fortificato il 13 agosto – 8 km di sbarramento di filo spinato furono completati in poco più di 24 ore – mentre molti berlinesi erano assenti per le vacanze estive. Il Muro venne presentato come un'esigenza difensiva nel contesto del Patto di Varsavia. A presidio del confine vennero poste guardie armate, che avevano il compito di sparare ai fuggitivi, 'nemici della Repubblica'. In un articolo pubblicato nella «Neues Deutschland» il 28 agosto, Ulbricht fu durissimo contro chiunque potesse anche solo concepire l'idea di fuggire verso Berlino Ovest:

²⁰⁶⁸ Werner Pfau, *Die Entstehung der chemischen Elemente im Kosmos*, «Die Sterne», xxxvi (1960), 7-8, pp. 129-141.

²⁰⁶⁹ W. Mattig, *Die Problemstellung der Kosmologie*, «Die Sterne», xxxvii (1961), 7-8, pp. 154-161.

²⁰⁷⁰ Th. Schmidt-Kaler, *Der Nebel mit der größten gemessenen Rotverschiebung*, «Die Sterne», xxxix (1963), 3-4, pp. 55-57.

²⁰⁷¹ Cfr. *Der erste Mensch im All – Ein Kommunist*, «N(WEG)», 9 (1961), p. 409. Cfr. anche la proclamazione retorica: «Das ist unsere historische Zeit! Das ist die Zeit, in der wir, auch bei uns in Deutschland, d. h. auch in Westdeutschland, einer Hochburg der Monopole, die sozialistische Welt erleben werden. Und wir werden dabeisein, denn *das ist unsere Welt!*». Hans Jacobus, *Gagarin – ein Sohn des Kommunismus*, «Einheit», xvi (1961), 5, pp. 641-646. *Ibidem*, p. 646. Corsivi nell'originale.

Parassiti controrivoluzionari, spie e sabotatori, profittatori e trafficanti di vite umane, prostitute, teppisti adolescenti viziati e altri nemici dell'ordine democratico del popolo hanno succhiato il sangue della nostra Repubblica degli operai e dei contadini come sanguisughe e insetti su un corpo sano. Certo, avrebbero voluto continuare (...) ma, se non le si combatte, le erbacce rovineranno la semenza giovane (...) ecco perché abbiamo sigillato le crepe nella struttura della nostra casa e tappato i buchi attraverso i quali i peggiori nemici potevano insinuarsi²⁰⁷².

Entro pochi mesi, il regime incrementò la pressione sui *media* e sui giovani, incitandoli a spiare l'opinione delle famiglie tedesche: il semplice guardare trasmissioni televisive occidentali o seguirle alla radio era passibile di denuncia. Il Muro fu soggetto, negli anni, a restauri, ampliamenti e migliorie: nella sua forma finale, esso misurava 155 chilometri ed era composto da un doppio sbarramento corredato da centinaia di torri di guardia e da una zona centrale denominata "striscia della morte". Gli stranieri potevano accedere alla DDR attraversando determinati punti di controllo – 67 punti di attraversamento su 81 vennero chiusi – mentre era interdetto il passaggio dei tedeschi orientali a Berlino Ovest. Le truppe di confine si resero più volte responsabili di atti atroci, come l'uccisione del diciottenne Peter Fechter (1944-1962) mentre tentava di fuggire da Berlino Est. Un'uccisione che valse ai responsabili un'onorificenza da parte del Partito.



Un tratto di Muro nell'odierna Berlino.
Fonte: archivio personale.

Come prima del Muro, il *diamat* non aveva rivali interni – «nur die Philosophie des dialektischen Materialismus kann als wissenschaftliche Philosophie betrachtet werden»²⁰⁷³ – nonostante i tentativi di modernizzarne concetti quale quello di infinito. Il *Big Bang* continuava a destare sospetti:

Die Behauptung von der Endlichkeit der Welt und der Welterschöpfung steht im direkten Widerspruch mit der naturwissenschaftlich eindeutig bewiesenen Auffassung des dialektischen Materialismus von der Materialität der Welt, d.h. der Ewigkeit der Materie und ihrer Bewegung. Die Meinung, daß aus der allgemeinen Relativitätstheorie solche Schlüsse folgen wie die Endlichkeit des Weltalls oder seine „Entstehung“ zu irgendeinem Zeitpunkt aus einem geringen Volumen usw. ist völlig unbegründet. Solche Folgerungen gehen nicht aus der Gravitationstheorie hervor, sondern aus mehr oder weniger phantastischen Hypothesen (...)²⁰⁷⁴.

²⁰⁷² Cfr. Taylor, *Il muro di Berlino*, p. 218.

²⁰⁷³ Erhard Albrecht, *Der Antikommunismus – Ideologie des Klerikalmilitarismus*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften 1961, p. 38.

²⁰⁷⁴ *Ibidem*, p. 40. Virgolette nell'originale.

Il miglior rimedio contro le intromissioni ‘fideiste’ era ancora rappresentato dalla distinzione tra metagalassia e Universo:

Auch die von de Sitter, Eddington und Lemaître vertretene Theorie einer angeblich stattfindenden Expansion des Weltalls, das in einem bestimmten Zeitpunkt erschaffen sei, läßt sich nicht halten. Aus der Tatsache, daß in den beobachteten Teilen des Weltalls eine Expansion der Sonnensysteme zu beachten ist, folgt keineswegs, daß sich dies auf das ganze unendliche Weltall und auf willkürliche große Zeitintervalle bezieht (...) Die Zeit, die vom Beginn der Expansion bis zur Jetztzeit verflossen ist, wird nun fälschlich als „Alter der gesamten Welt“ bezeichnet (...) ein endlicher Teil der Welt dem unendlichen Weltall gleichgesetzt wird. Die Expansion des uns umgebenden Teils der Metagalaxis ist nur eine Episode in der unendlichen Entwicklung der Erscheinungen um unendlichen Weltall. Von einer Erschaffung der Welt kann gar keine Rede sein, da das Weltall ewig ist, d.h. grenzenlos nach Raum und Zeit und unendlich mannigfaltig in den Formen, die die Materie im Laufe der Zeit annimmt²⁰⁷⁵.

Solo nella BRD potevano trovare diffusione le dottrine antiscientifiche sulla creazione e sulla morte dell’Universo sostenute da Pio XII e Wetter²⁰⁷⁶. Paradossalmente, affermò un filosofo, proprio gli ‘idealisti’ avevano un pessimo concetto di Dio, se ritenevano legittimo pensare che il Creatore si fosse dato pena di creare il Mondo votandolo poi al deperimento progressivo²⁰⁷⁷.

Verso la fine del 1961, Hörz sostenne che il concetto di infinitezza della materia si riferiva a tre aspetti, connessi, della medesima:

- universalità del movimento della materia esistente;
- unità materiale dell’illimitata molteplicità delle forme materiali esistenti e dei loro rapporti;
- infinitezza del tempo e dello spazio come forme esistentive della materia legate fra loro e costituenti un’unità.

Secondo il fisico e filosofo, negare uno solo degli aspetti elencati significherebbe negare l’unità materiale dell’Universo²⁰⁷⁸. Dette proprietà fungono da principio euristico per l’indagine scientifico-filosofica del Cosmo: che la materia esista in forme molteplici innumerevoli, ad esempio, è confermato dalle osservazioni di Ambartsumian, Kukarkin e Fesenkov. La pluralità illimitata delle forme esistentive materiali esprime la capacità di movimento intrinseca alla materia; sostenere la finitezza di forme, proprietà e rapporti materiali implica imporre un limite arbitrario a detta capacità. Dalla molteplicità qualitativa infinita della materia può inferirsi l’infinitezza del Cosmo: «Aus dem untrennbaren Zusammenhang, der zwischen Materie, Raum und Zeit besteht und der von der modernen Physik bestätigt wurde, ergibt sich die Unendlichkeit von Raum und Zeit als den Existenzformen der Materie. Wenn die Materie unendliche Formen, Beziehungen, Eigenschaften besitzt, Materie aber nur in Raum und Zeit existiert, dann müssen auch Raum und Zeit unendlich sein»²⁰⁷⁹. Sempre e ovunque esisterebbero leggi oggettive: non v’è punto, nel tempo e nello spazio, privo di leggi. Da ciò non consegue, tuttavia, che sempre e ovunque agiscano le leggi note allo scienziato di una determinata epoca. Alla stregua di quella degli oggetti celesti, neanche la ricerca sulle leggi naturali può considerarsi chiusa, essendo possibile, in futuro, la scoperta di nuove leggi. È certo, secondo Hörz, che nelle medesime condizioni fisiche fondamentali agiscono le medesime leggi, e laddove dovessero individuarsi leggi qualitativamente diverse, si dovrebbero scoprire anche le relative condizioni determinanti. Opporsi all’infinitezza del tempo, dello spazio e

²⁰⁷⁵ *Ibidem*, p. 42. Virgolette nell’originale.

²⁰⁷⁶ Karl-Heinz Kannegiesser, *Zum zweiten Hauptsatz der Thermodynamik*, «DZP», IX (1961), 7, pp. 841-859. Cfr. pp. 852-853.

²⁰⁷⁷ «(...) der liebe Gott wird nirgends schlechter behandelt als von den Theologen, die seine Existenz nachweisen möchten. Wieso Gott ausgerechnet die Welt im Zustand völliger Ordnung geschaffen hat, um sie danach unentrinnbar zu einem völligen Chaos entarten zu lassen, bleibt vom menschlichen Standpunkt aus sowieso unverständlich. Damit enthüllt sich auch der menschliche Charakter derjenigen, die diese Theorie im Auftrag der reaktionären Klassen predigen». Gerhard Stehr, *Aus Nichts wird Nichts. Über das Absolute und Relative des Energiesatzes*, «WF», 9 (1962), pp. 385-388. *Ibidem*, p. 388.

²⁰⁷⁸ Herbert Hörz, *Die Unendlichkeit der Materie*, «DZP», IX (1961), 12, pp. 1502-1520.

²⁰⁷⁹ *Ibidem*, p. 1508.

delle molteplicità delle forme esistive significa porre limiti ‘idealisti’ all’azione delle leggi. Un Universo infinito non contraddice la relatività generale, al contrario di quanto sostenuto da alcuni ‘fideisti’. Ogni teoria scientifica opera mediante modelli, ognuno dei quali trascura qualche caratteristica della realtà studiata, una semplificazione atta a rendere possibile lo studio dell’oggetto in questione: i modelli cosmologici finiti, ad esempio, muovono dall’assunto dell’uniformità spaziale, cioè da un’astrazione utilizzabile finché non smentita dalle osservazioni. Nella cosmologia relativistica, prendere in considerazione un Universo aperto, infinito, non è affatto un errore, ma costituisce unicamente la rinuncia ad una trattazione matematica più semplice, permessa dal modello di Universo finito. Dal punto di vista fisico-cosmologico, non è legittimo ritenere che il *redshift* dimostri un’espansione del Cosmo globale, costituendo tale conclusione un’universalizzazione impropria di condizioni e semplificazioni valevoli solo per il modello cosmologico chiuso, dunque un’assolutizzazione infondata del *redshift*, della relatività generale e dell’omogeneità celeste. La conclusione di Hörz è che sia più opportuno adottare, per riflessioni filosofiche, il modello cosmologico aperto, nel quale sono per lo meno assenti assolutizzazioni ingiustificate.

Nel 1963, mentre i lavori di costruzione del Muro vennero provvisoriamente completati e il 26 giugno Kennedy consolava la popolazione di Berlino Ovest autodefinendosi un berlinese, Ulbricht e Hager presero la parola al congresso degli scrittori e degli artisti della DDR, rammentando l’importanza della *partiinost* e l’opposizione alle tendenze ‘formaliste’²⁰⁸⁰. Dal 5 al 7 dicembre, la *Friedrich-Schiller Universität* di Jena ospitò un convegno internazionale su ateismo e scienze naturali²⁰⁸¹. L’evento ebbe un notevole successo, tenuto conto della presenza di 427 persone, tra le quali 34 stranieri provenienti dall’Unione Sovietica, dalla Polonia, dall’Ungheria, dalla Cecoslovacchia e dall’Austria. Un importante precedente si era avuto nel 1959, presso la *Karl-Marx Universität* di Lipsia. Il convegno si prefisse l’obiettivo di mostrare ai presenti come la scienza fosse incompatibile con la religione non per motivi ideologici, ma scientifici: la scienza conduceva necessariamente all’ateismo²⁰⁸². Nessuna guerra alla religione, quindi, ma solo la constatazione degli esiti della ricerca delle scienze naturali. Ciononostante, il marxista viveva a fianco del cristiano, condividendo con costui le difficoltà connesse all’edificazione socialista: solo i ‘nemici’ spacciavano tale convivenza per una tattica comunista finalizzata ad ingannare il credente. Questo non toglieva, però, che il marxismo non potesse scendere a patti con la religione. Nel corso del convegno, vennero ripetute le critiche tradizionali alla ‘cosmologia borghese’, definendo Lemaître, Pio XII e Weizsäcker quali esempi paradigmatici dell’arbitrarietà della ‘scienza idealista’.

All’inizio degli anni Sessanta, l’espansione del Cosmo (osservabile) appariva innegabile anche nella DDR. Così si espresse nel 1964 Hermann A. T. Lambrecht (1908-1983), Direttore dell’osservatorio e dell’Istituto Astrofisico dell’Università di Jena, editore dal 1968 al 1982 di «Die Sterne»:

So spricht alles, was in gemeinsamer Arbeit von Astronomen, Physikern und Astrophysikern an kosmogonischer Erkenntnis gewonnen wurde, dafür, daß das beobachtbare Universum in einem ständigen Entwicklungsprozeß begriffen ist (...) Die Welt ist nicht in einer sogenannten Urexplosion oder einem Schöpfungsakt entstanden, sondern hat sich kontinuierlich zu ihrem jetzigen Zustand entwickelt. Sie verändert sich weiter mit Sternentstehung aus der interstellaren Materie, Alterung von Sternen und Bildung ganzer Sternsysteme²⁰⁸³.

²⁰⁸⁰ Walter E. P. Ulbricht – Kurt Hager, *Parteilichkeit und Volksverbundenheit unserer Literatur und Kunst. Reden auf der Beratung des Politbüros des Zentralkomitees und der Präsidiums des Ministerrates mit Schriftstellern und Künstlern am 25. Und 26. März 1963*, Berlin, Dietz Verlag, 1963.

²⁰⁸¹ Olof Klohr (hrsg. von), *Moderne Naturwissenschaft und Atheismus*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1964.

²⁰⁸² *Ibidem*, p. 9.

²⁰⁸³ Hermann A. T. Lambrecht, *Moderne Probleme der Kosmogonie*, «UWL», 6 (1964), pp. 479-482. *Ibidem*, p. 482.

Hans-Jürgen Treder, un tempo diffidente nei confronti della cosmologia relativistica, si confrontò seriamente con il tema²⁰⁸⁴. Egli sottolineò come le equazioni relativistiche non specificassero di per sé alcunché sulla finitezza o infinitezza cosmica, né sulla curvatura o piattezza del Mondo. Dalle osservazioni finora eseguite, poteva al più ricavarsi che la curvatura spaziale, se esistente, era prossima allo zero, e che retrocedendo nel tempo di 12-15 miliardi di anni si rinveniva uno stato al quale non potevano applicarsi le equazioni einsteiniane. Unica alternativa possibile, per Treder, era sostenere che miliardi di anni fa le condizioni della materia fossero totalmente diverse da quelle attuali, oppure che l'identificazione tra grandezze matematiche della relatività generale e dati astrofisici – fondamento dei modelli cosmologici coevi – non potesse protrarsi per un tempo lungo a piacere. Zelmanov aveva dimostrato l'esistenza di modelli relativistici contenenti sia spazi chiusi, sia spazi aperti: per osservatori situati in tempi e luoghi diversi e a differenti velocità si presentavano risultati variabili in termini di finitezza o infinitezza cosmica. Le osservazioni e la relatività generale costituivano premesse essenziali per la discussione cosmologica, ma non bastavano per risolvere le controversie fondamentali. Il matematico, spiegò Treder, riusciva a comprendere facilmente la situazione: essendo le equazioni relativistiche gravitazionali equazioni differenziali, se prive di assunti sulle proprietà globali della geometria spaziale, da sole non potevano operare predizioni univoche sulle proprietà del Cosmo nel suo complesso. Per certi aspetti, Treder si presentò molto più vicino all'agnosticismo cosmologico che alla posizione *diamatista* classica. Hörz sembrò andare al di là del suo collega quando chiarì, nel 1964, che i modelli cosmologici finiti non erano incompatibili con il *diamat* né con il concetto di infinito. In realtà, si trattava sempre di un finito da collocare nel più ampio contesto dell'infinito:

Hört man Diskussionen über die Unendlichkeit der Materie, dann wird sehr oft die Frage nach den durch die moderne Physik untersuchten Modellen eines endlichen Weltalls und ihrer Beziehung zur These von der Unendlichkeit gestellt. Modelle eines endlichen Weltalls sind mit der These von der Unendlichkeit vereinbar. Jedoch geht immer die Bedeutung der These von der Unendlichkeit der Materie für die weitere Untersuchung der Raum-Zeit in solchen Debatten verloren²⁰⁸⁵.

L'infinitezza rappresentava non una previsione, ma una generalizzazione filosofica ottenuta dall'analisi dei risultati delle scienze. Tenendone conto, gli astronomi comprendevano che, per quanto ne sapessero, essi non conoscevano che una frazione dell'Universo. Pochi mesi dopo, Hörz aggiunse – forse per evitare malintesi – che nessun dubbio esisteva sull'infinitezza della materia in senso temporale:

Unendlichkeit der Zeit bedeutet die Anerkennung der ewigen Dauer der Veränderungen. Unter Unendlichkeit des Raumes verstehen wir nicht das einfache Fortschreiten im Raum, d. h., die Grenzenlosigkeit. Diese wäre auch in einem endlichen Weltall mit gekrümmten Raum gegeben, sondern die Existenz unendlich vieler räumlicher Beziehungen. Die Philosophie bedeutet mit der Anerkennung der Unendlichkeit der Raum-Zeit die Existenz unendlich vieler Raum-Zeit-Strukturen, die von der Wissenschaft erforscht werden müssen. Die Erforschung einer bestimmten Struktur ist dabei Aufgabe der Einzelwissenschaft²⁰⁸⁶.

Gradualmente, l'accordo generale – ma non unanime – tra innovatori e conservatori tedesco-orientali si assestò sulla comune avversione alla teoria 'cattolica' della creazione del Mondo, avversione che gli insegnanti dovevano trasmettere agli studenti della DDR, i quali dovevano imparare che il miracolo era definitivamente escluso dal Cosmo²⁰⁸⁷. Questo il parere di Hollitscher espresso il 24 settembre 1964 ai filosofi dell'Accademia Tedesca delle Scienze:

²⁰⁸⁴ Hans-Jürgen Treder, *Kosmologie und Unendlichkeit der Welt*, «WF», 13 (1963), pp. 553-554.

²⁰⁸⁵ Herbert Hörz, *Philosophische und physikalische Raum-Zeit-Theorie*, «PDS», II (1964), 2, pp. 55-61.

²⁰⁸⁶ Herbert Hörz, *Unendlichkeit der Materie und physikalische Forschung*, «PDS», II (1964), 4, pp. 160-165. *Ibidem*, p. 165.

²⁰⁸⁷ «Die Sterne sind nicht plötzlich aus dem Nichts entstanden, die Entstehung der Planeten ist kein einmaliges Ereignis, kein Wunder. Das sind anknüpfungspunkte zur Widerlegung der unwissenschaftlichen Behauptungen vom „Weltanfang und Weltende“ (Schöpfungsmythos). Auch die falschen Auffassungen vom sogenannten „Wärmetod des

Jedoch die theologische Vorstellung einer „creatio ex nihilo“, einer Erschaffung des Weltalls aus dem Nichts, an die zu glauben das katholische Dogma gebietet, widerspricht jedenfalls allen in milliardenfacher Praxis des Arbeitsprozesses und in der experimentellen wie theoretischen Naturforschung bewahrheiteten Erfahrungen, die in den physikalischen „Erhaltungssätzen“ ihren allgemeinen Niederschlag fanden. Und die durch den Schöpfungsgedanken nahegelegte Vorstellung von einem endlichen Weltall hat nichts mit den wissenschaftlichen Erwägungen und Kontroversen der modernen Kosmologie zu tun (...) ²⁰⁸⁸.

2.5 La ribellione di Havemann al dogmatismo marxista

Sullo sfondo del variegato dibattito sull'eternità e sull'infinità dell'Universo, nei primi anni Sessanta si impose all'attenzione nazionale la figura di Havemann, ex-staliniano membro della SED dal 1946, dal 1945 Direttore del *Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie* di Berlino-Dahlem e dal 1950 Direttore dell'*Institut für Chemie* della *Humboldt-Universität*. Collaboratore del KGB e della STASI dal 1946 al 1963, membro della Camera del Popolo fino al 1963, Havemann era stato insignito del Premio Nazionale della DDR nel 1959²⁰⁸⁹. Dopo numerose critiche allo stalinismo e al dogmatismo marxista espresse negli anni Cinquanta, durante il semestre universitario invernale del 1963-1964 egli tenne un ciclo di lezioni alla *Humboldt-Universität*. Il testo delle medesime fu pubblicato nella BRD nel 1964²⁰⁹⁰. Nella prefazione, Havemann specifica che il suo è uno scritto comunista, rivolto però agli individui di qualsiasi appartenenza politica. Obiettivo dell'opera è aprire una riflessione, produrre un dibattito sul vecchio e sul nuovo. Nel libro compare al primo posto il testo di una relazione sulle tradizioni scientifiche 'progressiste' presentata ad un convegno tenutosi a Lipsia nel settembre del 1962. Nell'occasione, Havemann criticò i classici intoccabili del marxismo-leninismo. La *Dialektik der Natur*, disse, rappresenta un'opera incompiuta, il frammento di una ricerca inutile per gli specialisti. Essa analizzerrebbe inoltre varie questioni fisiche in maniera ingenua e antiquata. La *Dialektik* non potrebbe esortare in nessun modo un lettore 'neutro' a convertirsi al marxismo. Havemann stava lanciando una pericolosa sfida ai colleghi tedesco-orientali e sovietici: in quegli anni si stava discutendo in URSS e nella DDR di nuove modalità con le quali il *diamat* avrebbe potuto approcciarsi a questioni scientifiche moderne, ma nessuno osava mettere in discussione i classici comunisti. Oltre alla *Dialektik der Natur*, Havemann sostenne che l'*Anti-Dühring*, altro scritto "sacro", non poteva suscitare che interesse politico, giammai scientifico. Stesso giudizio per *Materialismo ed empiriocriticismo* di Lenin. Inutile attendersi che le tre opere elencate potessero suscitare un dibattito scientifico-naturale interessante: non era questo il loro obiettivo, essendo essi classici di carattere politico-ideologico²⁰⁹¹. Negli ultimi anni, proseguì lo scienziato, l'insegnamento pubblico del *diamat* avrebbe subito un decadimento delle idee originarie, tenute in vita solo da un certo dogmatismo. Impossibile ignorare come molti rappresentanti sovietici del materialismo dialettico e numerosi filosofi marxisti di tutto il mondo abbiano ormai appreso ad esprimersi in maniera inedita nei confronti delle problematiche scientifiche moderne e delle loro soluzioni. Solo nella DDR si pensò di poter prendere sul serio opere come quelle di Victor Stern: «Es war möglich, daß solche unwissenschaftlichen und philosophisch unzulänglichen Schriften wie die von Viktor Stern hier in der DDR ernsthaft als Werke des dialektischen Materialismus diskutiert wurden. Wer kein Naturwissenschaftler ist, wird diese Tatsache in ihrer vollen Bedeutung kaum ermessen

Weltalls ist dabei hinzuweisen. Den Schülern soll bewußt werden alle im Weltall ablaufenden gesetzmäßigen Prozesse beruhen auf natürlicher Grundlage». Helmut Bernhard, *Die Entstehung im Weltall*, «ADS», 2 (1965), pp. 36-42. *Ibidem*, p. 37. Virgolette nell'originale.

²⁰⁸⁸ Walter Hollitscher, *Vom Nutzen der Philosophie für die Einzelwissenschaften*, «DZP», XII (1964), 11, pp. 1352-1360. *Ibidem*, pp. 1358-1359. Virgolette nell'originale.

²⁰⁸⁹ Cfr. http://de.wikipedia.org/wiki/Robert_Havemann

²⁰⁹⁰ Robert Havemann, *Dialektik ohne Dogma? Naturwissenschaft und Weltanschauung. Hat Philosophie den modernen Naturwissenschaften bei der Lösung ihrer Probleme geholfen? Naturwissenschaftliche Aspekte philosophischer Probleme*, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt, 1964.

²⁰⁹¹ *Ibidem*, p. 12.

können. Wie peinlich war es schon, von derlei Schriften überhaupt Kenntnis nehmen zu müssen»²⁰⁹². Per diffondere talune concezioni filosofiche, ci si è talvolta avvalsi dell'autorità sovietica, a costo di creare il paradosso per cui nella DDR furono stampate opere considerate antiquate persino in Russia. Discutendo con alcuni colleghi a Mosca, Havemann racconta di essersi sentito a disagio nel constatare il dogmatismo filosofico con il quale alcuni intellettuali russi si pronunciavano contro la possibilità di un Universo finito, ponendo obiezioni come quella relativa al che cosa potesse esservi “al di fuori” di un Cosmo finito. Un atteggiamento del genere, a detta del Nostro, non può che ostacolare il tanto auspicato dialogo tra filosofi e scienziati. Nella stessa Repubblica Democratica, un autore come Ley, docente di filosofia a Berlino Est, insegna agli studenti che qualsiasi teoria implicante un'origine del tempo rappresenta una forma di ‘creazionismo’²⁰⁹³; fu questo genere di dogmatismo a cagionare gravi danni alla scienza in epoca staliniana, quando fisici brillanti si videro costretti, per timore, a fornire alle loro teorie un senso diverso da quello desiderato. Il *diamat* sarebbe stato messo a morte dai suoi stessi rappresentanti: «Der dialektische Materialismus ist jahrzehntelang durch seine offizielle Vertreter bei allen Naturwissenschaftlern der Welt einschließlich der führenden Naturwissenschaftler der Sowjetunion in zunehmenden Maße diskreditiert worden»²⁰⁹⁴. Il materialismo dialettico dovrebbe tornare ad essere considerato una filosofia viva, creativa e da sviluppare, non un qualcosa che si pretenda di poter esaurire in un trattato. Non è possibile partire dai dogmi filosofici e pretendere di spiegare poi le osservazioni empiriche; occorre, al contrario, partire dalla Natura: il *diamat* è una filosofia che ascolta quest'ultima, non un catechismo fondato su assiomi immutabili. Anche le ipotesi cosmologiche un tempo escluse dalla discussione per sospetto ‘idealismo’ devono essere ridiscusse, comprese quelle che ammettono un inizio del tempo:

Wenn es heißt: die Materie und ihre Bewegung sind ewig und unzerstörbar, so heißt das nicht, daß physikalische Theorien, in denen die Zeit einen Anfang $t = 0$ hatte, vom Standpunkt unserer Philosophie aus falsch sein müssen. Diese Theorien können entwickelt, belegt, bewiesen, widerlegt oder bestätigt werden; aber die dialektische materialistische Philosophie ist keine Instanz, die über solche Fragen eine Entscheidung fällt, bevor sie wissenschaftlich entschieden sind. Die Welt kann ein endliches Volumen haben! Unsere dialektisch-materialistische Philosophie wird dadurch nicht aus den Angeln gehoben, im Gegenteil: jede neue, tiefere Erkenntnis offenbart uns nur mehr von der Dialektik allen Seins. Diejenigen, die sagen, daß Theorien, in denen die Welt ein endliches Volumen und eine endliche Lebensdauer hat, unvereinbar mit der materialistischen Dialektik seien, verfälschen den dialektischen Materialismus und diskreditieren uns in der Welt²⁰⁹⁵.

Havemann propende per una delimitazione tra il campo della scienza e quello della filosofia: la scienza non ha il compito di confermare le asserzioni filosofiche, così come la filosofia non funge da custode spirituale dei risultati scientifici. Nella lezione tenuta a Berlino Est l'8 novembre 1963 sul concetto di finito e infinito, Havemann affermò che l'asserzione *diamatista* per la quale la materia sarebbe eterna e infinita, indistruttibile e increabile, era stata spesso oggetto di interpretazione dogmatica superficiale. Questo, ad esempio, costringendo i filosofi marxisti a ritenere il Cosmo eterno e infinito, mentre la cosmologia moderna ammetteva la possibilità di un Universo finito ma illimitato. La stessa curvatura dello spazio, a lungo negata dai dogmatici marxisti, era dimostrata dall'astronomia, sebbene non se ne conoscesse il valore medio esatto: «Unglücklicherweise haben sich jahrelang besonders auch marxistische Philosophen gegen diese Ansichten gewandt. Sie erklärten, diese Theorien müßten falsch sein, weil sie mit dem dialektischen Materialismus unvereinbar seien, der behauptet, daß die Welt unendlich ist (...)»²⁰⁹⁶. Klaus Zweiling era per Havemann un esempio di filosofo dogmatico in campo cosmologico: come Ley, anch'egli pose in dubbio l'ipotesi dell'Universo finito per via del rompicapo sul che cosa potesse trovarsi “al

²⁰⁹² *Ibidem*.

²⁰⁹³ *Ibidem*, p. 14.

²⁰⁹⁴ *Ibidem*, p. 15.

²⁰⁹⁵ *Ibidem*, p. 19.

²⁰⁹⁶ *Ibidem*, p. 57.

di là” di esso, quasi che qualcosa dovesse per forza esservi. Più che quello di finito, era il concetto di infinito a porre varie difficoltà filosofiche: conoscendo l’uomo solo il finito, l’infinito non poteva che configurarsi quale estrapolazione al di là del conosciuto. Dal punto di vista scientifico, né l’ipotesi del Cosmo finito né quella del Mondo infinito erano da accettare o negare a priori, dato che entrambe costituivano un’extrapolazione al di là dei limiti della conoscenza: «Die Behauptung, die Welt sei nicht nur in ihrer Erkennbarkeit endlich, sondern sie sei überhaupt endlich, ist ebensowenig aus der Erfahrung ableitbar wie die Behauptung, daß sie unendlich ist. In beiden Fällen machen wir eine Extrapolation über die Grenzen dessen hinaus, was wir wirklich wissen»²⁰⁹⁷. In un Cosmo finito e illimitato, ipotetici viaggiatori che facessero il giro completo dello spazio tornerebbero, dopo miliardi di anni, al punto di partenza, trovando ivi rapporti materiali tra oggetti celesti e stato evolutivo dei medesimi tale da rendere quel luogo irricognoscibile. La dialettica tra finito e infinito non viene con ciò eliminata, ma riproposta in un’altra ottica. Nella lezione berlinese del 15 novembre 1963, Havemann espose la sua opinione sull’eternità della materia. Già il paradosso di Olbers si presentava a suo dire come seria obiezione ad un Universo concepito come infinito ed eterno. Il chimico si mostrò favorevole alla teoria dell’espansione cosmica, sostenendo che dieci miliardi di anni fa la materia si trovava riunita in uno spazio ristretto. Alcuni scienziati ritenevano che l’espansione fosse stata preceduta da una contrazione, ma allo stato attuale non esisteva alcuna prova della ciclicità cosmica, smentita anzi dall’entropia. Chiunque avesse trovato anche un solo fenomeno in grado di smentire l’entropia sarebbe stato degno del Nobel e sarebbe divenuto l’uomo più ricco del pianeta, poiché avrebbe capito come produrre energia dal nulla. Havemann aggiunse che i paradossi legati all’entropia erano assenti nel modello di Cosmo finito nel tempo e nello spazio. Egli spiegò di prediligere un Universo spazialmente finito e in espansione anche dal punto di vista filosofico: questo modello escluderebbe infatti l’eterna ripetizione degli eventi – la cattiva infinitezza – mentre nell’Universo eterno e infinito avrebbero luogo la generazione e la corruzione continua di innumerevoli sistemi – in fondo sempre uguali – ma il complesso cosmico rimane statico. In un Cosmo finito nel tempo e nello spazio, al contrario, la dialettica del divenire si applica sia agli oggetti interni, sia al Mondo nel suo complesso:

Der Gedanke der Evolution, die Dialektik des ständigen Wandels und Anderswerdens, wird auf das Weltganze ausgedehnt. Wir gelangen zu einer Anisotropie der Zeit, so daß eine Stunde von heute nicht dasselbe ist wie eine Stunde vor einigen Milliarden Jahren. Der Kosmos im ganzen entwickelt sich und durchläuft Entwicklungsphasen, in die wir nur schlecht und unvollkommen hineinsehen können, weil die Gegenwart eben nicht eine einfache Wiederholung der Vergangenheit ist. Unser kosmischer Durchschnittszustand ist nicht die Reproduktion früherer kosmischer Weltdurchschnittszustände²⁰⁹⁸.

Con queste lezioni, con la critica pubblica ad alcuni filosofi della DDR e ai classici del marxismo, Havemann aveva tutte le carte in regola per farsi dei nemici. Come se non bastasse, l’11 marzo 1964, l’«Hamburger Echo am Abend» pubblicò un’intervista nella quale il chimico denunciò numerosi aspetti del clima politico della Repubblica Democratica²⁰⁹⁹. Interrogato dal giornalista sulle polemiche seguite alle lezioni universitarie berlinesi, lo scienziato affermò di averle previste già durante la preparazione delle stesse e di averle ritenute utili per protestare contro le degenerazioni staliniane ancora radicate nella DDR:

Was in den anderen Ländern des sozialistischen Lagers schon seit langem möglich ist, sollte auch in der DDR möglich sein. Mir kommt es darauf an, alle Entartungserscheinungen der stalinistischen Zeit dadurch zu überwinden, daß ich sie offenerherzig kritisiere und schonungslos beim Namen nenne. Keine Gesellschaftsordnung kann es sich leisten,

²⁰⁹⁷ *Ibidem*, p. 58.

²⁰⁹⁸ *Ibidem*, p. 69.

²⁰⁹⁹ Karl-Heinz Neß, *Wir Deutschen machen alles ganz besonders gründlich.. Interview mit Professor Havemann*, «Hamburger Echo am Abend», 11. März 1964, p. 9.

Mißstände, die als solche erkannt sind, auf die Dauer bestehen zu lassen. Um dieses Ziel zu erreichen, muß den Bürgern der DDR Mut gemacht werden, sich an dieser Diskussion zu beteiligen²¹⁰⁰.

Non solo esisteva una differenza tra la DDR e gli altri Paesi socialisti, ma la maggior parte dei comunisti erano concordi con il giudizio di Havemann, solo che avevano paura di dirlo. I Tedeschi facevano tutto meglio degli altri, anche gli errori nell'edificazione socialista. Havemann richiese maggiore libertà per i cittadini della Germania orientale, quella stessa libertà concessa, ad esempio, nei Paesi occidentali. Se il diritto di uscire dalla DDR fosse stato concesso fin dall'inizio, la dirigenza politica dello Stato si sarebbe potuta risparmiare certi provvedimenti. Havemann si svincolò dalle accuse di essere un avversario del socialismo: la sua polemica contro il dogmatismo scaturiva dal suo amore per la causa socialista. L'unico problema del *diamat* era la patina dogmatica che ancora lo riguardava. Havemann asserì inoltre di aver preparato le lezioni berlinesi sottoponendole al giudizio del filosofo sovietico Kedrov, che si sarebbe trovato d'accordo con quanto esposto, dando con ciò coraggio al Nostro per presentarle. L'aspetto più drammatico delle lezioni, concluse egli, consisteva nella soppressione di ogni forma di dibattito pubblico sulle stesse perché politicamente indesiderate. Facendo autocritica, il chimico denunciò la posizione staliniana da egli stesso assunta in passato in un articolo pubblicato nella rivista tedesca occidentale «Die Zeit»²¹⁰¹. Un tempo, l'Havemann staliniano riteneva che il Partito avesse sempre e comunque ragione: esso decideva della verità o falsità di una tesi. Se il Partito lodava Lysenko, Lysenko era un vero marxista. Stalin era il più grande filosofo vivente e se qualcuna delle sue affermazioni non veniva capita, ciò dipendeva dal lettore, non dagli scritti di Stalin. Havemann comprese i crimini dello stalinismo dopo la denuncia di Chruščëv, che tuttavia aveva denunciato solo gli errori del dittatore, ma non i propri. Avendo mentito così a lungo, il Partito non deteneva alcun legittimo diritto di censura o soppressione del pluralismo delle opinioni. Nel dicembre del 1965, Havemann rilasciò una nuova intervista per la rivista tedesca occidentale «Der Spiegel»²¹⁰².

Ovviamente, la dirigenza comunista della DDR non tollerò una simile presa di posizione e prese provvedimenti contro Havemann già nel 1964. Il 12 marzo, una riunione dell'organizzazione partitica della SED della *Humboldt-Universität* decise a favore dell'espulsione di Havemann dal Partito e dall'Università con l'accusa di avversione al marxismo-leninismo e tradimento ai danni del potere operaio e contadino. Nel 1965, egli subì il divieto di professione nella DDR e l'anno successivo l'espulsione dall'Accademia Tedesca delle Scienze²¹⁰³. Nel 1976, Havemann avrebbe preso posizione contro la privazione della cittadinanza imposta al cantautore e poeta Karl W. Biermann (1936-), reo di aver criticato pubblicamente la DDR. Successivamente, lo scienziato continuò a prendere posizione contro la limitazione delle libertà imposta ai cittadini dal governo comunista tedesco, subendo gli arresti domiciliari per tre anni e la sorveglianza a vita della sua famiglia da parte della STASI. Alla sua morte, egli sarebbe stato ricordato dalla Germania dell'Ovest e dalle sinistre europee²¹⁰⁴. La sua riabilitazione nazionale si ebbe il 28 novembre 1989, poche settimane dopo la caduta del Muro di Berlino.

2.6 L'astronomia tedesco-orientale e la radiazione cosmica di fondo a microonde

Diversi filosofi reagirono alle osservazioni di Havemann sui classici del comunismo. Hörz, ad esempio, condivideva con il chimico l'idea che tali classici non fossero in effetti più adeguati per

²¹⁰⁰ *Ibidem*.

²¹⁰¹ Robert Havemann, *Ja, ich hatte unrecht. Warum ich Stalinist war und Antistalinist wurde*, «Die Zeit», 7. Mai 1965. Cfr. <http://www.zeit.de/1965/19/ja-ich-hatte-unrecht>

²¹⁰² Robert Havemann, *Die Partei ist kein Gespenst. Plädoyer für eine neue KPD*, «Der Spiegel», 22. Dezember 1965. Cfr. <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-46275469.html>

²¹⁰³ Cfr. *Il professor Havemann radiato dall'Accademia delle scienze di Berlino*, «l'Unità», 3 aprile 1966, p. 6.

²¹⁰⁴ Cfr. Lorenzo Maugeri, *Havemann ricordato dalle sinistre europee*, «l'Unità», 20 aprile 1982, p. 15.

la trattazione delle questioni scientifiche coeve. Il *diamat* andava davvero aggiornato per affrontare i nuovi interrogativi posti dalle scienze e, allo stesso tempo, per liberarsi dei punti di vista ormai antiquati. Il materialismo dialettico, del resto, non era stato formulato con l'intenzione di mantenersi immutabile, ma per evolvere assieme alla conoscenza della Natura e della società. Per evitare malintesi, Hörz prese le distanze da Havemann, che aveva negato qualsiasi funzione positiva del materialismo dialettico nella scienza: «Man muß sich (...) mit aller Deutlichkeit gegen die Auffassung von Robert Havemann wenden, daß der dialektische Materialismus auf die Naturwissenschaftler keinen oder fast keinen Einfluß gehabt hätte»²¹⁰⁵. La stessa redazione di «Einheit», che pubblicò il contributo di Hörz, specificò che le opinioni espresse da Hörz medesimo non erano né sovversive né in linea con quelle di Havemann:

*Der vorstehende Artikel, dessen Abdruck die „Einheit“ bereits in ihrem Januarheft begann, hat den Problemkreis Naturwissenschaft-Philosophie zum Gegenstand und entwickelt hierzu eine Reihe von interessanten und grundsätzlichen Überlegungen. Dabei setzt er sich vom marxistischen Standpunkt aus auch mit revisionistischen Auffassungen auseinander, die Genosse Prof. Dr. Havemann in dieser Frage vertritt. Die von Havemann vertretenen revisionistischen Auffassungen beschränkten sich jedoch nicht auf den naturwissenschaftlich-philosophischen Problemkreis, sondern bringen seine grundsätzliche Meinungsverschiedenheit mit der Parteilinie zum Ausdruck. Der vorstehende Artikel berührt daher verständlicherweise nur bestimmte Aspekte der notwendig zu führenden Auseinandersetzung mit Genossen Prof. Dr. Havemann*²¹⁰⁶.

Hörz, fra l'altro, invitava in quel periodo a valutare onestamente le opere dei 'fisici borghesi'²¹⁰⁷. Karl-Heinz Kannegiesser (1928-2003) concordava con Hörz sulla necessità di modernizzare il *diamat*, ma sempre all'interno di uno schema nel quale, come da tradizione, il neotomismo, Pio XII e la morte termica venivano concepiti come interpretazioni 'idealiste' dell'Universo²¹⁰⁸. Se la scienza avesse un giorno dimostrato la curvatura dello spazio, ciò non avrebbe implicato la necessità di accettare il modello di un Cosmo chiuso nel suo complesso. Niente impediva di ammettere la possibilità di esistenza di regioni spazio-temporali in contrazione accanto a quelle in espansione. Solo accettando premesse arbitrarie come l'omogeneità e l'isotropia universale si perveniva a conclusioni sull'Universo nel suo complesso, premesse comunque ottenute per astrazione, dato che l'astronomia aveva dimostrato la non omogeneità qualitativa e quantitativa della metagalassia. Le opportune integrazioni delle equazioni relativistiche indispensabili per comprendere la struttura dell'Universo reale non dovevano essere appannaggio della matematica, ma derivate dalle osservazioni. Impossibile, allora, accettare ipotesi come quella del *Big Bang*: «Demnach muß man alle Hypothesen, die von einem „Urknall“ ausgehen, aufgeben. Der gesamte Kosmos ist voll pulsierenden „Lebens“ (...)»²¹⁰⁹. La nascita dell'Universo da una singolarità matematica – ovvero, per Kannegiesser, dal nulla e in assenza di tempo – contraddiceva il principio di conservazione. Simile concezione 'neotomista' era patrimonio degli astronomi della BRD:

Der Neothomismus, die in Westdeutschland heute weiterverbreitete Philosophie des objektiven Idealismus, konstruiert „Umwege“, um die von der modernen Naturwissenschaft bewiesenen Tatsachen, nämlich daß Raum, Zeit und Materie eine Einheit bilden, zu leugnen. Um die mittelalterlichen Vorstellungen von einer Schöpfung der Welt zu „beweisen“, ist er gezwungen, die Einheit von Raum-Zeit und sich bewegender Materie zu leugnen. Damit konstruiert der Neothomismus aber ein inobjektives und unwissenschaftliches Weltbild, ein theistisches Weltbild, das nicht den Ergebnissen und Interessen der Wissenschaft entspricht²¹¹⁰.

²¹⁰⁵ Herbert Hörz, *Für eine schöpferische Zusammenarbeit zwischen Naturwissenschaftlern und marxistischen Philosophen*, «Einheit», 2 (1964), pp. 91-106. *Ibidem*, p. 96.

²¹⁰⁶ *Ibidem*, p. 105. Corsivi nell'originale.

²¹⁰⁷ Cfr. Herbert Hörz, *Zur Einschätzung philosophischer Ansichten von bürgerlichen Physikern*, «Berufsbildung», 1 (1962), 1, pp. 5-9; Herbert Hörz, *Zur richtigen Einschätzung großer Naturforscher*, «PDS», 4 (1963), pp. 127-132.

²¹⁰⁸ Karl-Heinz Kannegiesser, *Raum, Zeit, Unendlichkeit*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1964.

²¹⁰⁹ *Ibidem*, pp. 121-122. Virgolette nell'originale.

²¹¹⁰ *Ibidem*, p. 135. Virgolette nell'originale.

Per Günter Kröber (1928-), giurista e politico, nella DDR veniva pubblicato un numero troppo esiguo di opere apologetiche sul materialismo dialettico²¹¹¹. Come per Kannegiesser, e a differenza di Hörz e Havemann, nemmeno per Kröber era possibile tenere distinte alcune ipotesi cosmologiche – quella dell’Universo finito nel tempo e nello spazio – dalla teologia. Bastava un solo fenomeno interpretato scorrettamente, aggiungeva Poppei, per giungere al ‘creazionismo’ del *Big Bang*: «Und die Rotverschiebung? Ist sie nicht ein eindeutiger Beweis für den „Urknall“, für den Weltbeginn, für die Schöpfung? Natürlich ist die Frage nach der Rotverschiebung selbst berechtigt. Unberechtigt aber ist es, aus der Beobachtung eines einzigen optischen Phänomens Weltbeginn und Schöpfung herleiten zu wollen»²¹¹². Poppei era del parere che la natura del *redshift* fosse ancora lungi dall’esser chiara. Ancora alla metà degli anni Sessanta, fra l’altro, Wetter e Pio XII rappresentavano il bersaglio dei filosofi comunisti più conservatori:

(...) berufen sich vor allem katholische Ideologen bis in die Gegenwart hinein auf den Zweiten Hauptsatz, knüpfen daran ihre religiöse Interpretation des Naturgeschehens und mißbrauchen den Entropiesatz zur Begründung religiöser Dogmen (...) Papst Pius XII. (...) postuliert das Aufhören aller Prozesse, gelangt damit zur Bewegungslosigkeit der Materie und fordert die Existenz Gottes, aber von Beweis oder gar Hilfe durch die Physik kann keine Rede sein; denn der Papst bemüht die Sprache der Physik nur zur wissenschaftlichen Scheinbegründung seiner religiös-idealistischen Ansichten. In der gleichen Richtung liegen die Ausführungen, die der Jesuit Wetter über den Entropiesatz macht. Untrennbar ist der Zusammenhang zwischen der Religion und allen Endlichkeitsauffassungen über die Welt (...) Der Entropiesatz ist in der Physik entstanden, aber in seinem Gebrauch nicht auf die Physik beschränkt geblieben (...) Die Wärmetodprognose des Weltalls war seit ihrer Entstehung *eine Hypothese* und ist es entgegen der Darstellung mancher Autoren (z. B. Auerbach, Papst Pius XII., Wetter) (...) ²¹¹³.

Più (cosmologicamente) agnostica la posizione di Hoppe, astronomo che nel 1965 definì le asserzioni sull’infinitamente grande e sull’infinitamente piccolo come «dichterische Wortspielereien»²¹¹⁴. Sullo sfondo di questo dibattito, dal 2 al 5 novembre 1965 l’Accademia delle Scienze ospitò un convegno internazionale su Einstein e la gravità²¹¹⁵. Oltre ai rappresentanti dei Paesi del Patto di Varsavia, giunsero a Berlino Est anche scienziati occidentali, compresi alcuni dalla BRD. Il 18 dicembre successivo, Ulbricht condannò il *rock ‘n roll* e i *Beatles* durante un *plenum* del Comitato Centrale²¹¹⁶.

Il caso Havemann, nel frattempo, divenne parte integrante del dibattito politico europeo. Il 5 aprile 1966, Dieter Bergner (1928-1984), Manfred Buhr (1927-2008), Günter Heyden (1921-2002), Klaus, Kosing, Ley e Hörz²¹¹⁷ inviarono una lettera a «l’Unità» in risposta ai commenti del comunista italiano Lucio L. Radice (1916-1982), che aveva preso posizione a favore di Havemann e contro il governo della DDR. Radice, scrissero gli autori della lettera, non aveva capito il vero significato delle critiche di Havemann²¹¹⁸. Innanzitutto, Havemann non era affatto un comunista della prima ora, essendo egli stato sì oggetto di vessazioni da parte nazista, ma accolto nella SED solo nel 1950. Nel 1956, il chimico aveva preso posizione contro il dogmatismo marxista staliniano,

²¹¹¹ Kröber, *Philosophische Probleme der modernen Kosmologie*, p. 7.

²¹¹² Hermann Ley *et alii*, *Quo vadis, universum?*, Berlin, Dietz Verlag, 1965, p. 95. Virgolette nell’originale.

²¹¹³ *Ibidem*, pp. 122-123. Corsivi nell’originale.

²¹¹⁴ J. Hoppe, *Möglichkeiten der Erforschung eines unendlichen Weltalls*, «WF», 12 (1965), pp. 556-559. *Ibidem*, p. 556.

²¹¹⁵ Hans-Jürgen Treder (hrsg. von), *Einstein-Symposium. „Entstehung, Entwicklung und Perspektiven der Einsteinschen Gravitationstheorie“ vom 2. – 5. November 1965 in Berlin*, Berlin, Akademie-Verlag, 1966.

²¹¹⁶ «Ich bin der Meinung, Genossen, mit der Monotonie des Yeah, yeah, yeah und wie das alles heißt, sollte man doch Schluss machen!». Ulrich Bongertmann, *DDR: Mythos und Wirklichkeit*, Berlin, Konrad-Adenauer-Stiftung, 2011, p. 44.

²¹¹⁷ Hörz ammise in seguito la preoccupazione da egli nutrita per la pubblicazione della lettera, che, prendendo parte ad una polemica internazionale, avrebbe potuto produrre ripercussioni professionali ancor più negative di quelle già imposte ad Havemann. Cfr. Hörz, *Lebenswenden*, p. 190.

²¹¹⁸ Georg Klaus *et alii*, *Una lettera sul «caso Havemann»*, «l’Unità», 5 aprile 1966, p. 8.

commettendo però l'errore di condannare il marxismo nella sua globalità e dichiarando che esso non costituiva una scienza autonoma dotata di un proprio oggetto e di problematiche specifiche,

sicché l'antidogmatismo si riduceva per lui in primo luogo ad una limitazione della filosofia marxista leninista. Successivamente egli andò anche più in là e alla fine del 1963 dichiarò in un articolo: "Io sarò alla metà delle mie speranze quando non solo il termine tecnico, ma anche i rappresentanti 'ufficiali' del materialismo dialettico saranno finiti in mare". Venne allora dimostrato che l'argomentazione di Havemann si fondava sull'accettazione di ragionamenti positivistici e dava alla lotta contro il dogmatismo un falso e dannoso indirizzo verso il revisionismo²¹¹⁹.

Havemann aveva solo criticato, ma non aveva proposto alcunché di costruttivo per gli scienziati marxisti, finendo anzi per isolarsi:

Persistendo nel suo dogmaticamente rigido "antidogmatismo" egli impediva lo sviluppo positivo e si isolò sempre più fortemente dagli scienziati marxisti. Ciò si rivelò in maniera particolarmente chiara nella conferenza del settembre 1962 a Lipsia (...) Havemann urtò con le sue vedute contro l'unanime resistenza dei filosofi, degli scienziati e anche degli storici presenti. Anche in altre conferenze e dibattiti scienziati, matematici e filosofi della RDT si pronunciarono decisamente contro le concezioni di Havemann²¹²⁰.

Le osservazioni di Havemann erano confuse e anticomuniste:

Il revisionismo filosofico nei corsi di Havemann, va di par passo con un abbandono e una deformazione di concetti fondamentali generali, essenziali del socialismo scientifico e in generale della teoria marxista della società (...) contrappone il comunismo, come una società ideale, al socialismo, "poiché il socialismo non è un fine, ma una via. Socialismo è trasformazione, è transizione dal capitalismo al comunismo" (...) Contestando ed offuscando le storiche conquiste della società socialista, inquadrando il socialismo nella categoria delle "società immorali" allo stesso modo che le società sfruttatrici, egli sostiene una linea politico-ideologica che nella sua sostanza e nelle sue conseguenze è diretta contro la costruzione del socialismo nella RDT, anche se questo non viene chiaramente affermato. Havemann diffonde nelle sue lezioni una idea piccolo-borghese-anarchica della libertà, secondo la quale ognuno può decidere secondo la sua volontà e i suoi desideri²¹²¹.

La presa di posizione havemanniana aveva colpito la 'stampa imperialista' tedesco-occidentale, che se ne era avvalsa per la sua crociata contro la DDR. Radice aveva sbagliato nel considerare la polemica di Havemann come non avversa al comunismo e al marxismo; lo scienziato era un chiaro 'nemico' del Partito e il PCI, paradossalmente, ne aveva fatto un eroe:

Havemann, con la sua attività pratica diretta contro il Partito socialista unificato di Germania si è lui stesso allontanato dalle file dei combattenti per il marxismo e il comunismo. La sua esclusione dal Partito socialista unificato di Germania avvenne quando egli pose le sue concezioni ostili al socialismo e al partito a disposizione degli organi di stampa tedesco-occidentali, prestando così il sostegno ai peggiori nemici del popolo tedesco (...) possiamo solo deplorare profondamente che il compagno Lombardo Radice prestò fede acriticamente ai discorsi di Havemann invece di farsi, sulla base dei fatti, un proprio quadro dello sviluppo della filosofia marxista della RDT. Desideriamo invitare cordialmente lui e gli altri compagni del PCI a prendere esatta conoscenza (...)²¹²².

²¹¹⁹ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²¹²⁰ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²¹²¹ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²¹²² *Ibidem*. Nello stesso luogo, la redazione del quotidiano rispose invocando il principio di libertà e pubblico confronto di idee tra uomini di cultura e comunisti. Dalla lettera dei filosofi delle DDR, commentò «l'Unità», sembrava piuttosto emergere l'idea di una posizione dogmatica che doveva essere tutelata ad ogni costo contro gli "eretici". Il governo tedesco orientale non aveva consentito un libero dibattito sulle idee di Havemann, ma era intervenuto condannando queste ultime. Inequivocabile la critica della redazione: «(...) non è ammissibile che in un paese socialista un lavoratore sia allontanato dal suo posto di lavoro perché è religioso invece di essere ateo, o perché è positivista invece di essere marxista. Questo è per noi comunisti italiani un punto di principio di importanza eccezionale (...) Noi non possiamo neppure accettare la tesi secondo la quale la manifestazione di un dissenso interno (tra membri di un partito comunista, tra partiti comunisti di differenti paesi) significhi sempre "andare contro la costruzione del socialismo", o sempre portare acqua alla propaganda avversaria. La propaganda avversaria, assai più che sul dibattito tra comunisti, fonda le sue accuse sul soffocamento del dibattito tra comunisti, fonda le sue accuse sul soffocamento del dibattito (di

Il 1966-1967 rappresentò un periodo di fervore cosmologico nella DDR. *Quasars* e modelli cosmologici vari a parte²¹²³, le riviste tedesco-orientali dovettero confrontarsi con la piena rivalutazione sovietica di Friedmann e della cosmologia relativistica²¹²⁴. Tenendo presente, ovviamente, le avvertenze *diamatiste* inerenti il fatto che ad espandersi fosse, come specificò l'astronomo Siegfried Marx (1934-1995), «der überblickbare Teil der Welt»²¹²⁵. Il 20 aprile 1967, Brežněv, che pochi giorni prima aveva preso parte al VII Congresso della SED (Berlino Est, 17-22 aprile 1967), si recò in visita a Jena, presso l'industria ottica Carl Zeiss, ringraziandone gli operai per la realizzazione di strumenti che consentivano agli astronomi di contemplare sempre più in profondità il panorama cosmico: «Die Linsen, die von den goldenen Händen der Meister Ihres Werkes hergestellt und geschliffen werden, Ihre wissenschaftlichen Geräte, helfen den Wissenschaftlern, in die Tiefen des Weltalls, in die Geheimnisse des Aufbaus der Materie einzudringen, uns die fernen Gestirne näherzubringen und die Gesetze der unsichtbaren Welt zu entdecken»²¹²⁶. Nel contempo, Hörz insisteva sulla relazione tra modello dell'Universo finito, elaborato per astrazione, e valore euristico del modello infinito per l'indagine filosofico-scientifica del Mondo:

Wer deshalb mit dem Modell des räumlich endlichen Weltalls die Lehre von der Unendlichkeit der Materie angreifen will, kann das nur, wenn er diese Lehre auf die euklidische Unendlichkeit eines unabhängig von der Materie existierenden Raumbereiches einschränkt. Damit hat er jedoch den dialektisch-materialistischen Standpunkt verlassen. Neue materielle Objekte haben neue räumliche und zeitliche Beziehungen. Die Unendlichkeit der Materie wird durch die Entwicklung der Wissenschaft stets in folgender Richtung bestätigt: Die Entdeckung qualitativ neuer Bereiche der Materie zeigt die Veränderung der Objekte, Beziehungen usw. Neue Beziehungen werden damit aufgedeckt²¹²⁷.

Anche per Poppei si potevano discutere le nuove proposte cosmologiche, purché si tenesse presente l'antiscientificità di qualsiasi asserzione che implicasse il miracolo e contraddicesse il principio di conservazione, come accadeva nella 'cosmologia creazionista': «Die Annahme eines allerersten Beginns, die Annahme, das Weltall sei aus dem „Nichts“ entstanden, müßte notwendig die Annahmen des Wunders voraussetzen. Das Wunder aber müssen wir ausschließen, konsequent für alle Zeit ausschließen. Dies ist vielleicht die einzige Ausschließung überhaupt, die wir absolut, konsequent und für alle Zeit voraussetzen müssen»²¹²⁸. Alla stessa stregua, l'ipotesi della morte del Cosmo risultava irrimediabilmente legata alla creazione del medesimo: «(...) mit der Anerkennung eines Weltendes unausweichlich auch die Annahme eines Schöpfungsakts verbunden ist»²¹²⁹. «Astronomie in der Schule» ricordò agli insegnanti di astronomia il significato ideologico della loro disciplina e la sua importanza quale veicolo dell'ateismo: «Ein Bestandteil der Herausbildung der dialektisch-materialistischen Weltanschauung der Schüler ist deren atheistischen Erziehung (...) Die

Havemann la stampa borghese parla soprattutto dopo che sono stati presi provvedimenti contro di lui»». *Ibidem*. Virgolette nell'originale. Hörz racconta di una riunione tra alcuni filosofi della DDR tenutasi l'11 ottobre 1966 per discutere l'eventualità, poi non concretizzatasi, di una nuova lettera a «l'Unità». Tra i punti che essa avrebbe dovuto contenere vi era la constatazione per la quale Havemann era stato allontanato dai suoi incarichi professionali per motivi esclusivamente politici e che nessuno nella DDR poteva perdere il lavoro perché religioso, ateo o 'idealista'. Cfr. Hörz, *Lebenswenden*, p. 192.

²¹²³ Cfr. P. Bellac, *Die Theorie des pulsierenden Weltalls*, «Die Sterne», XLII (1966), 3-4, pp. 63-64; Felix Schmeidler, *Neue Beobachtungen über quasistellare Radioquellen*, «Die Sterne», XLIII (1967), 11-12, p. 243.

²¹²⁴ W. Hartke, *Die Sowjetunion – eine Großmacht der Wissenschaft*, «Einheit», XXI (1966), 5, pp. 593-604. Cfr. p. 596.

²¹²⁵ Siegfried Marx, *Erkundung extragalaktischer Systeme*, «Urania», XXVII (1967), 12, p. 22.

²¹²⁶ Leonid I. Brežněv, *Rede auf dem VII. Parteitag der SED. Rede auf der Freundschaftskundgebung in Jena*, Berlin, Dietz Verlag, 1967, p. 24.

²¹²⁷ Herbert Hörz, *Probleme des physikalischen Weltbildes*, in Martin Guntau – Helge Wendt (hrsg. von), *Naturforschung und Weltbild. Eine Einführung in philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaften*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1967², pp. 45-106. *Ibidem*, pp. 82-83.

²¹²⁸ Gerhard Poppei, *Entwicklungsprozesse im Kosmos*, in *Naturforschung und Weltbild*, pp. 185-209. *Ibidem*, p. 201.

Virgolette nell'originale.

²¹²⁹ *Ibidem*, p. 203.

ideologische Bedeutung der Astronomie als Lehrfach ist entscheidend bei der Bestimmung der Rolle der Astronomie in Bildungs- und Erziehungssystem der sowjetischen Schule»²¹³⁰.

Alla fine degli anni Sessanta, Treder si propose come uno dei principali innovatori della cosmologia tedesco-orientale. Dopo aver affermato come i *redshifts* confermassero la dinamicità dell'Universo²¹³¹, nel 1968 egli pubblicò un'opera sulla cosmologia relativistica²¹³². L'astrofisico indica che Friedmann, Lemaître, de Sitter e Robertson spiegarono le osservazioni relative alla distribuzione delle galassie nello spazio e il *redshift* ricorrendo ad un'asimmetria globale dello spazio-tempo nel corso del tempo, cioè all'espansione. La relatività generale permise ai fisici di muovere i primi passi nell'indagine sulla geometria dello spazio, fornendo la ragione delle deviazioni dello spazio-tempo reale dalla geometria euclidea nonché i limiti di validità della meccanica celeste newtoniana. Si scoprì che la relatività fungeva da strumento fondamentale di ricerca sulla metagalassia e sul Cosmo nel suo complesso. Secondo Treder non vi sarebbero più dubbi sul fatto che la metagalassia si stia espandendo. Vero è però che le equazioni relativistiche non consentono di risolvere il problema della curvatura dello spazio – prossima a zero – e quello della finitezza o infinitezza del Mondo. Le equazioni, infatti, non hanno a disposizione dati essenziali per la risoluzione della controversia quali la conoscenza precisa della densità materiale, della pressione, della velocità di espansione. Retrocedendo nella storia dell'Universo, tra 12 e 15 miliardi di anni fa si rinviene uno stato inaccessibile alle equazioni einsteiniane, cioè la singolarità:

Physikalisch bedeutet die kosmologische Singularität in diesem einfachen Modell Kosmen, in denen es den Zeitpunkt der Vergangenheit gab, an dem alle kosmischen Distanzen auf Null zusammengeschrumpft waren und bei der entsprechenden ungeheuren Gravitationswechselwirkung die Massendichte unendlich groß wurde. Man spricht anschaulich von einem „Gravitationskollaps“ (bzw., weil der überdichte Zustand in der Vergangenheit lag, von einem „Anti-Kollaps“). Über den singulären Zeitpunkt hinaus ist eine Fortsetzung des kosmologischen Modells mathematisch sinnlos²¹³³.

La radiazione cosmica di fondo a microonde è una traccia della condizione originaria dell'Universo, la traccia di un passato nel quale la radiazione svolse un ruolo più importante della materia. I rapporti materiali esistenti miliardi di anni fa erano completamente diversi da quelli attuali: quanto più ci si avvicina a $R = 0$, tanto più la densità della radiazione e del calore tendono all'infinito. Impossibile, per la fisica, accedere alla singolarità, caratterizzata da distanze nulle e da densità e pressioni infinite:

Ein Zurückrechnen bis zum Zusammenschrumpfen aller Distanzen auf Null (die kosmologische Singularität) mit unendlichen Dichten und Drücken hat keine physikalische Bedeutung, da nichts über die Zustandsgleichungen der Materie unter so abnormen Verhältnissen bekannt ist. Durch eine Modifikation der Voraussetzungen über den Zustand der Materie unter extremen Bedingungen und evtl. durch Erweiterung der Einsteinschen Gleichungen lassen sich die kosmologischen Singularitäten vermeiden²¹³⁴.

Per Treder la cosmologia è possibile sulla base di tre postulati:

- generalizzazione delle osservazioni della regione osservabile;

²¹³⁰ J. P. Levitan, *Der Astronomieunterricht in der sowjetischen Mittelschule*, «ADS», 5 (1967), pp. 108-111. *Ibidem*, p. 110. Grassetto nell'originale.

²¹³¹ «Die von dem Petrograder Mathematiker A. A. Friedmann aus der Einsteinschen Theorie 1922 gezogenen theoretischen Schlüsse über die Nichtstationarität der Universums werden durch die Rotverschiebung der Spektrallinien derjenigen Weltinseln (Galaxien), die von unserer eigenen Weltinsel (die Milchstraße) genügend weit entfernt sind, bestätigt». Hans-Jürgen Treder, *Extragalaktische Physik – ein neues Gebiet der Grundlagenforschung*, «Einheit», XXII (1967), 9, pp. 1193-1199. *Ibidem*, p. 1194. Corsivi nell'originale.

²¹³² Hans-Jürgen Treder, *Relativität und Kosmos. Raum und Zeit in Physik, Astronomie und Kosmologie*, Berlin-Oxford-Braunschweig, Akademie-Verlag-Pergamon Press-Vieweg & Sohn, 1968.

²¹³³ *Ibidem*, p. 65. Virgolette nell'originale.

²¹³⁴ *Ibidem*, p. 75. Virgolette nell'originale.

- introduzione di postulati quali isotropia, omogeneità e tempo universale;
- validità universale delle leggi locali, espressa mediante equazioni fisiche applicate al Cosmo intero.

Lasciando da parte le avvertenze *diamatiste*, Treder indica che l'applicazione dei tre postulati conduce all'elaborazione di modelli dell'Universo globale a partire da osservazioni locali, tenendo presente che la generalizzazione dei dati sulla distribuzione e sul moto delle galassie nella regione osservabile richiede assunti sull'omogeneità e sull'isotropia celesti che non possono essere confermate matematicamente, bensì empiricamente. Per evitare un circolo vizioso, occorre supporre che la regione cosmica osservabile rappresenti un campione significativo del Mondo. La ricerca di un significato universale delle osservazioni legate alla metagalassia non è vietato, ma non è mai privo di ipotesi. Allo stesso tempo, bisogna individuare condizioni per la risolvibilità delle equazioni relativistiche applicate al Cosmo intero, ossia ricercare condizioni di inizio e di confine dell'Universo e condizioni matematiche per la struttura complessiva dello spazio-tempo. Le conclusioni teoriche ottenute su tali basi devono trovarsi in accordo con i risultati della ricerca astrofisica. In un altro contributo del 1968, Treder scrisse che sarebbe il Cosmo nel suo complesso a possedere una storia: «Die Geschichtlichkeit der Welt, die mit dem wissenschaftlichen Stichwort „Evolutionskosmos“ angedeutet wird, wurde theoretisch auf Grund der allgemeinen Relativitätstheorie Einsteins vorausgesagt»²¹³⁵. Pur ribadendo l'incomprensibilità scientifica della singolarità, Treder ritiene non sia da escludere che quest'ultima possa configurarsi quale esito di una contrazione precedente. La *CMBR* rappresenta per l'astrofisico l'argomento decisivo per il modello cosmologico evolutivo:

Die schwarze Urstrahlung ist so gemeinsam mit dem Hubble-Effekt das entscheidende empirische Argument für die Geschichtlichkeit des Universums als Ganzes. Es ist verschiedentlich versucht worden, den Schluß auf eine allgemeine Geschichte des Kosmos dadurch zu umgehen, daß andere Erklärungen für den Hubble-Effekt als die sich aus dem Friedmannschen Weltmodell ergebende Raumexpansion vorgeschlagen wurden. Selbst wenn eine dieser nachträglich erfundenen Hypothesen den Hubble-Effekt tatsächlich erklären konnte, gibt eine solche Hypothese keine Erklärung für die schwarze Hintergrundstrahlung. Auch die vor etwa 20 Jahren von den englischen Astrophysikern H. Bondi, T. Gold und F. Hoyle entwickelte Vorstellung einer ständigen spontanen Neuerzeugung von Materie (und insbesondere auch von Strahlung), die garantieren sollte, daß trotz Raumexpansion sich der Anblick des Universums im Mittel nie ändert, steht im Widerspruch zu den Eigenschaften der schwarzen Urstrahlung. Denn die (sowieso sehr spekulative) Ansicht einer spontanen Neuentstehung von Teilchen und Quanten widerspricht offensichtlich der festgestellten Konstanz der Zahl der Photonen der Urstrahlung. Die Bedeutung der schwarzen Hintergrundstrahlung für das astronomische Weltbild besteht also darin, daß sie ein Relikt des Frühzustandes der gegenwärtigen Expansionsperiode des Kosmos ist, so daß durch die Entdeckung der Hintergrundstrahlung dieser Frühzustand Gegenstand unmittelbarer astronomischer Erfahrung geworden ist²¹³⁶.

²¹³⁵ Hans-Jürgen Treder, *Die schwarze Urstrahlung und die Evolution des Kosmos*, «Die Sterne», XLIV (1968), 5-6, pp. 89-93. *Ibidem*, p. 89. Virgolette nell'originale.

²¹³⁶ *Ibidem*, p. 93.



Hans-Jürgen Treder. Un tempo critico nei confronti della cosmologia relativistica, negli anni Sessanta egli ne divenne uno dei più importanti sostenitori.

http://www.annalen-der-physik.org/pictures/Annalen/Treder_200.jpg

Altri seguirono l'esempio di Treder, pubblicando contributi sulla radiazione di fondo e sul *Big Bang*:

Interessanterweise ist die mittlere Energiedichte der kosmischen Hintergrundstrahlung von der gleichen Größenordnung wie die der kosmischen Teilchenstrahlung, die der Magnetfelder in der galaktischen Ebene oder die der turbulenten Bewegung des interstellaren Gases. Die Möglichkeit, daß diese großordnungsmäßige Übereinstimmung nicht zufällig ist, gab den Anlaß für die Suche nach anderen Ursachen der kosmischen Hintergrundstrahlung. Genauere Rechnungen zeigten aber, daß alle diese Versuche auf große Schwierigkeiten stoßen, das Spektrum der kosmischen Hintergrundstrahlung zu erklären. Ihre Deutung als Relikt des „Urknalls“ ist demnach von allen Interpretationen diejenige, welche bei unserem gegenwärtigen Beobachtungsstand die geringste Zahl willkürlicher Annahmen erfordert²¹³⁷.

Altri ancora preferivano specificare che la cosmologia friedmanniana era utile per l'indagine sul macrocosmo, tenendo però sempre a mente l'irraggiungibilità di teorie sul Cosmo nel suo complesso:

So stellt sich heute den Kosmologen die Entwicklung des Universums dar. Es soll hier betont werden, daß das hier entworfene Bild stark vereinfacht ist und auf der heute allgemein akzeptierten Meinung beruht, daß die Friedmannsche Kosmologie eine brauchbare Beschreibung der Natur darstellt. Sicher werden noch viele Details an diesem Bild zu ergänzen oder zu korrigieren sein. Es dürfte aber bereits eine tragfähige Ausgangsbasis für das Ringen um ein Verständnis der von den Astronomen gelieferten Beobachtungsdaten über die Welt im Großen darstellen²¹³⁸.

Dal canto suo, Hörz scrisse che sostenere la possibilità di un Universo spazialmente finito non costituiva di per sé un'affermazione di valore ideologico, ma significava semplicemente ammettere una determinata geometria dello spazio in grande o una certa caratterizzazione dei rapporti tra le grandezze cosmiche²¹³⁹. Allo stesso tempo, l'introduzione di una singolarità non costituiva un argomento 'creazionista'²¹⁴⁰, bensì la constatazione della storicità delle leggi naturali oggi attive. Christian Friedemann era d'accordo e specificò che la fase iniziale dell'Universo non aveva niente a che fare con la creazione, ma fungeva soltanto da inizio di una nuova fase dell'evoluzione cosmica:

²¹³⁷ G. Wallis, *Die kosmische Hintergrundstrahlung*, «Die Sterne», XLIV (1968), 11-12, pp. 217-224. *Ibidem*, p. 224. Virgolette nell'originale.

²¹³⁸ Johann M. Dorschner, *Struktur und Entwicklung des überschaubaren Universums*, «AR», 6 (1970), pp. 161-169. *Ibidem*, p. 169.

²¹³⁹ Herbert Hörz, *Physik und Weltanschauung. Standpunkte der marxistischen Philosophie zur Entwicklung der Physik*, Leipzig-Jena-Berlin, Urania-Verlag, 1968. Cfr. p. 39.

²¹⁴⁰ *Ibidem*, p. 40.

«Und wenn in diesem Zusammenhang vom „Anfang“ des Universums die Rede war, dann ist das nicht im Sinne eines Schöpfungsaktes zu verstehen; vielmehr handelt es sich hierbei um den Anfang eines neuen Abschnitts in der Entwicklung des Weltalls»²¹⁴¹.

Al termine degli anni Sessanta, la DDR si trovò dunque a fare seriamente i conti con la radiazione fossile. Se verso l'inizio (di una nuova fase evolutiva) del Cosmo vi fu un'apertura, altrettanto non poté dirsi a proposito della morte termica del Mondo, la quale, sostenendo la cessazione definitiva del movimento delle particelle materiali, non aveva speranza di conciliazione con il *diamat*²¹⁴². Con l'inizio degli anni Settanta, la rivista «Astronomische Nachrichten» prese a pubblicare articoli cosmologici moderni con più regolarità che in precedenza²¹⁴³.

Nell'ultimo periodo di Ulbricht, il Partito e i suoi ideologi rassicurarono più volte il popolo sul fatto che il *diamat* continuasse a rappresentare l'unica 'vera' filosofia, confermata dalle scienze naturali. Durante un'assemblea del Comitato Centrale della SED tenutasi il 28 e 29 aprile 1969, Hager affermò: «**Weltanschauung und Methode des dialektischen Materialismus befinden sich in voller Übereinstimmung mit den Erkenntnissen und Forschungsmethoden der modernen Naturwissenschaft (...) Die Entwicklung der Physik hat im überzeugenden Weise die programmatisch und weltanschaulich so bedeutsamen These Lenins von der Unerschöpflichkeit der Materie bestätigt (...)**»²¹⁴⁴. Nell'aprile del 1970, in occasione del centenario della nascita di Lenin, un convegno filosofico nazionale confermò l'opposizione radicale all'«imperialismo» in campo educativo, tecnico e scientifico²¹⁴⁵. Nel marzo del 1971, «Urania» ricordò come il PCUS avesse messo in evidenza la demagogia insita in ogni posizione che presentava la scienza come disciplina indifferente alla lotta di classe²¹⁴⁶. L'Unione Sovietica rappresentava il Paese delle scienze perché il Partito e la sua *Weltanschauung* scientifica permeavano ogni ambito della vita del popolo. Grazie a ciò, la scienza sovietica si era potuta sviluppare come strumento rivoluzionario spirituale e morale in grado di forgiare il futuro dell'uomo.

Il 3 maggio 1971, Honecker prese il posto di Ulbricht come Primo Segretario del Partito. Ufficialmente, Ulbricht aveva rinunciato alla propria posizione per motivi di età: «Das Zentralkomitees der SED beschloß einstimmig, der Bitte des Genossen Walter Ulbricht zu entsprechen und ihm aus Altersgründen von der Funktion des Ersten Sekretärs zu entbinden, um diese Funktion in jüngere Hände zu geben (...) Das Zentralkomitee wählte einstimmig Erich Honecker zum Ersten Sekretär des Zentralkomitees der SED»²¹⁴⁷.

²¹⁴¹ Christian Friedemann, *Das Weltall. Eine moderne Kosmogonie*, Leipzig-Jena-Berlin, Urania-Verlag, 1969, pp. 136-137. Virgolette nell'originale.

²¹⁴² Lutz G. Fleischer – Leuna Merseburg, „Wärmetod“-Spekulation, «Urania», XXVIII (1968), 4, pp. 50-55.

²¹⁴³ Tra il 1947, anno in cui la rivista riprese a pubblicare dopo la Seconda Guerra Mondiale, e il 1971 si contano meno di dieci articoli di interesse prettamente cosmologico moderno.

²¹⁴⁴ Kurt Hager, *Grundfragen des geistigen Lebens im Sozialismus. Referat auf der 10. Tagung des ZK der SED 28./29. April 1969*, Berlin, Dietz Verlag, 1969, pp. 49-50. Grassetto nell'originale.

²¹⁴⁵ Günter Kröber (hrsg. von), *Philosophen-Kongress der DDR 1970. Lenin und die marxistisch-leninistische Philosophie in unserer Zeit. Teil IV. Wissenschaft und Sozialismus*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1970.

²¹⁴⁶ Dr. W., *Partei und Wissenschaft*, «Urania», XLVII (1971), 3, pp. 2-3.

²¹⁴⁷ *Beschluss der 16. Tagung des ZKs der SED*, «N(WEG)», 10 (1971), p. 434.

3. La cosmologia tedesco-orientale nell'era di Erich Honecker (1971-1989)

3.1 La dittatura honeckeriana

Il 3 maggio 1971, Honecker assunse la carica di Primo Segretario del Comitato Centrale della SED, carica convertita in quella di Segretario Generale dal 1976, anno in cui egli assunse anche la Presidenza del Consiglio di Stato. Detenendo già la carica di Presidente del Consiglio della Difesa, Honecker ottenne il potere assoluto assieme al Segretario per le questioni economiche del Comitato Centrale, Günter Mittag (1926-1994), e al Ministro per la Sicurezza di Stato, Erich Mielke (1907-2000)²¹⁴⁸. Nel 1973, la DDR e la BRD vennero ufficialmente riconosciute dall'ONU. Nel corso degli anni Ottanta, Honecker guadagnò un crescente riconoscimento internazionale, che culminò nella visita ufficiale nella BRD nel 1987 e a Parigi nel 1988. Negli ultimi anni della sua esistenza, la dirigenza comunista della Germania dell'Est si mostrò avversa alla *Perestrojka*, vietando la pubblicazione di opere a suo favore sul suolo nazionale. Ciò non impedì che nel 1989, dissolta la Dottrina Brežnev, manifestazioni contro il regime avessero luogo anche nella Germania comunista. Durante quell'anno, le ambasciate della Germania dell'Ovest a Praga e a Budapest divennero asilo politico per molti cittadini tedesco-orientali, dopo che il governo ungherese aprì i confini all'Austria, il che consentiva un passaggio relativamente semplice dei cittadini della DDR nella BRD passando per Cecoslovacchia, Austria e Ungheria. Preso atto della situazione, il 3 ottobre 1989 la DDR chiuse i confini con gli Stati orientali confinanti, imponendo limitazioni di transito verso Bulgaria e Romania. In tal modo, la Repubblica Democratica si isolò sia dal mondo occidentale che da quello orientale. Il 6 e 7 ottobre dello stesso anno, a Berlino Est si festeggiarono i 40 anni della DDR: durante la cerimonia, Gorbačëv venne acclamato dal popolo come salvatore. Honecker, da tempo invisibile a vari membri del Comitato Centrale e alle prese con gravi problemi di salute, venne deposto durante un'assemblea del Comitato stesso il 17 ottobre 1989. La sua figura finì da capro espiatorio per tutte le difficoltà esistenti. Le dimissioni di Honecker furono facilitate da Mielke, il quale minacciò il politico di divulgare informazioni riservate sul suo conto qualora non si fosse dimesso²¹⁴⁹. A Honecker succedette Egon Krenz (1937-), che il 24 ottobre venne anche nominato Presidente del Consiglio di Stato e del Consiglio della Difesa. Il 9 novembre 1989, gli abitanti di Berlino Est oltrepassarono i varchi del Muro. Negli stessi giorni, gli uffici della STASI di Berlino Est vennero devastati dai cittadini. Krenz dovette dimettersi. Il 31 agosto 1990, il Ministro degli Interni della BRD Wolfgang Schäuble (1942-) e Günther Krause (1953-), Segretario di Stato della DDR, firmarono l'atto di riunificazione tedesca, che entrò ufficialmente in vigore il 3 ottobre 1990. Berlino tornò ad essere capitale della Germania unita e la DDR cessò di esistere, dopo aver portato a fondo con sé 1065 persone – incluse 37 guardie di confine – uccise lungo le frontiere e le coste della DDR da parte delle *Grenztruppen*.

²¹⁴⁸ Cfr. http://de.wikipedia.org/wiki/Erich_Honecker

²¹⁴⁹ *Ibidem*.



Un intenso saluto tra Honecker e Brežněv.

Fonte: <http://1.bp.blogspot.com/-kETXeEduCY4/TsoIUBuIwDI/AAAAAAAAAPY/-4vi3GvZ2XM/s1600/breznev-honecker2.jpg>

3.2 La cosmologia tedesco-orientale negli anni Settanta: la normalizzazione scientifica all'epoca del riconoscimento ONU e degli accordi di Helsinki

L'VIII Congresso della SED (Berlino Est, 15-19 giugno 1971), il primo al quale Honecker presenziò nelle vesti di Segretario del Partito, evidenziò l'importanza della *partiinost'* nelle questioni culturali, sì da far comprendere ai delegati che con Honecker nulla sarebbe cambiato in tal senso: «Der Politik der Partei in den Fragen der Kultur und Kunst liegen die Leninschen Prinzipien der Parteilichkeit und Volksverbundenheit zugrunde (...) Die Kulturschaffenden leisten damit zugleich einen wesentlichen Beitrag in der ideologischen Auseinandersetzung mit dem Imperialismus»²¹⁵⁰. Nel discorso tenuto ad una manifestazione della SED svoltasi a Lipsia il 10 marzo 1972, Honecker si concentrò sulla lotta ideologica, da concretizzare con l'ausilio della filosofia di Lenin, Marx ed Engels²¹⁵¹. Il Partito, precisò altrove il nuovo Segretario, doveva continuare a lasciarsi guidare dai principi del marxismo-leninismo, dottrina vittoriosa fondata sul metodo dialettico esposto nei classici del comunismo²¹⁵². Ricorrendo alla retorica tradizionale, Honecker affermò che il compimento del socialismo nella DDR era subordinato all'eliminazione degli ultimi residui di capitalismo ancora esistenti nella coscienza del popolo²¹⁵³. Assecondando le esigenze dei filosofi, egli raccomandò di elaborare in maniera critica e creativa i principi esposti nelle opere di Marx, Engels e Lenin al fine di adeguarli al momento storico: questo l'unico modo per porre le premesse teoriche e materiali per il passaggio dal socialismo al comunismo. L'offensiva ideologica contro l'Occidente 'imperialista' rappresentava il solo mezzo per consentire agli operai tedeschi di raggiungere una piena coscienza di classe. La classe operaia, tra l'altro, doveva prendere parte attiva alla resistenza contro la politica anticomunista occidentale:

Durch die lebensnahe Vermittlung der marxistisch-leninistischen Wissenschaft will unsere Partei erreichen, daß nicht nur ihre Mitglieder und Kandidaten, sondern zunehmend auch die gesamte Arbeiterklasse, die Genossenschaftsbauern, die Angehörigen der Intelligenz, vor allem die Jugend, die Gesetzmäßigkeiten der gesellschaftlichen Entwicklung

²¹⁵⁰ *Entschiessung des VIII. Parteitages der SED zum Bericht des Zentralkomitees, «N(WEG)», 13 (1971), pp. 577-596. Ibidem, p. 592.*

²¹⁵¹ Cfr. Erich Honecker, *Über die marxistisch-leninistische Partei und den Parteaufbau*, II, Berlin, Parteihochschule „Karl Marx“ beim ZK der SED, 1977, p. 103.

²¹⁵² Cfr. Erich Honecker, *Fragen von Wissenschaft und Politik in der sozialistischen Gesellschaft*, Berlin, Dietz Verlag, 1972, p. 5.

²¹⁵³ *Ibidem*, p. 6.

verstehen und danach handeln. Denn das sozialistische Bewußtsein der Werktätigen ist die Grundlage ihrer schöpferischen Aktivität²¹⁵⁴.

Scienza e politica erano così più unite che mai: «Wissenschaft und Politik wirken in einem engen, organischen Zusammenhang auf die Gegenwart und Zukunft der sozialistischen Gesellschaft»²¹⁵⁵.

Quando Honecker prese il potere, la teoria del *Big Bang* stava ottenendo un consenso internazionale sempre maggiore. La cosmologia relativistica e le sue problematiche costituivano ormai il centro di interesse dell'astronomia della DDR. Treder portò avanti le indagini sull'Universo primordiale²¹⁵⁶. Il dibattito sulla singolarità si intensificò, tra contributi nei quali sembrava possibile evitarla²¹⁵⁷ – pochi – e articoli che la legavano ad una precedente contrazione²¹⁵⁸. Nel 1973, mentre Ulbricht moriva nel silenzio più totale, Lambrecht segnalò come la scelta del modello cosmologico dovesse essere libera da pregiudizi dogmatici:

(...) da wir noch recht weit davon entfernt sind, durch Beobachtungen zu einer Lösung des Modellproblems zu kommen. Alle derartigen Versuche müssen als im höchsten Grade spekulativ angesehen werden. Das schließt selbstverständlich nicht aus, daß alle plausibel erscheinenden Modellmöglichkeiten gründlich diskutiert werden müssen. Dazu gehört beispielsweise auch eine undogmatische Untersuchung der sehr umstrittenen Frage, wie weit es jetzt noch zulässig ist, die eindeutig nachgewiesene hierarchische Struktur der kosmischen Erscheinungsformen zu vernachlässigen, d. h. von den durch Beobachtungen erschlossenen Inhomogenitäten und Anisotropien abzusehen. Zur Zeit ist hier die Situation derart, daß man sich aus einem runden Dutzend Arbeiten der letzten zwei bis drei Jahre, in denen sowohl die extremen Auffassungen als auch die Kompromißlösungen mit gleicher Überzeugungskraft und leider oft auch polemischer Schärfe vorgetragen werden, die dem eigenen Geschmack am besten entsprechende aussuchen kann, ohne nennenswerte intellektuelle Konflikte zu geraten. Es trifft hier der Ausspruch von Otto Struve zu, der sinngemäß in anderem Zusammenhang einmal gesagt haben soll, daß der Beobachter zu viele Fakten kennt, um mit irgendeiner der angebotenen Theorien zufrieden sein zu können. Struve will damit vor dem Diktat theoretischer Voreingenommenheit gewarnt haben, durch das oft nicht nur die Beobachtungsergebnisse unzulässig vereinfacht werden, sondern darüber hinaus auch vorgeschrieben wird, worauf die Beobachtung ihre Aufmerksamkeit zu richten habe und worauf nicht²¹⁵⁹.

La teoria del *Big Bang* sembrava a Lambrecht ragionevole e priva di contraddizioni:

Beginn der Expansion (t_0) → Bildung der ersten Galaxien aus dem „prägalaktischen“ Medium (t_1) → Entstehung der ältesten Sterne in unserer Galaxis (t_K) → Bildung der schweren Elemente (t_A) → Isolierung des Sonnensystems vom interstellaren Materie (t_I) → Entstehung der festen Erdkruste (t_5) → Entstehung junger Sterne und Planetensysteme (t_6) (...) Daß ein solches Entwicklungssystem vernünftig ist und daß auch die extrem weitgehende Extrapolation bis hin zum Zeitpunkt der Singularität vom Friedmann-Typ („Big-Bang“) widerspruchsfrei möglich sein dürfte, haben wir im Vorhergehendem besprochen (...) Es besteht demnach die Ungleichung: $t_0 > t_1 > t_K > t_A > t_I > t_5 > t_6$ ²¹⁶⁰.

Nel 1974, Treder si pronunciò sul rapporto tra filosofia e cosmologia indicando l'interesse permanente delle questioni filosofiche connesse all'astronomia²¹⁶¹. A proposito del modello

²¹⁵⁴ *Ibidem*, p. 15.

²¹⁵⁵ *Ibidem*, p. 16.

²¹⁵⁶ Hans Oleak – Hans-Jürgen Treder, *Galaxienbewegung und Frühphase des Kosmos*, «AN», CCXCIV (1972), 3, pp. 89-90.

²¹⁵⁷ Uwe Kasper, *Perihel-Bewegung und kosmologische Singularität in Treders Gravitationstheorie*, «AN», CCXCIV (1973), 5, pp. 201-206.

²¹⁵⁸ Hans-Jürgen Treder, *Das Korrespondenzprinzip in der Kosmologie. II. Klassische und relativistische Darstellungen der Weltmodelle*, «AN», CCXCV (1974), 2, pp. 55-71.

²¹⁵⁹ Hermann A. T. Lambrecht, *Zur Kosmogonie der interstellaren Materie*, in *Veröffentlichungen des Forschungsbereich Kosmische Physik. Nebent.: Zur Geschichte der Erde und des Kosmos*, Berlin, Akademie-Verlag, 1973, pp. 28-59. *Ibidem*, p. 42.

²¹⁶⁰ *Ibidem*, p. 44. Corsivi e virgolette nell'originale.

²¹⁶¹ Hans-Jürgen Treder, *Philosophische Probleme des physikalischen Raumes. Gravitation, Geometrie, Kosmologie und Relativität*, Berlin, Akademie-Verlag, 1974. Cfr. p. 5.

cosmologico caldo, egli specificò come non fossero ancora note con certezza le temperature e le energie in gioco nell'Universo primordiale. Il modello, poi, forniva una quantità di elio superiore al 30%, valore troppo elevato. Il presupposto per l'indagine cosmologica era costituito dalla possibilità di elaborare ipotesi a fondamento di modelli matematici semplificati, ipotesi generali, ossia capaci di prescindere dalle individualità locali legate alla pluralità delle forme esistentive materiali. Si trattava, in altre parole, di applicare il principio copernicano relativo all'assenza di luoghi privilegiati nel Cosmo. La regione cosmica osservabile (10 miliardi di a.l.), scrisse Treder, è sufficientemente grande per permettere di calcolare i valori medi dei parametri cosmologici. In virtù della relatività generale è inoltre possibile supporre che, almeno in linea di principio, le medesime leggi elementari individuate in laboratorio valgano ovunque. Senza tale presupposto, non si potrebbe affermare alcunché sul Cosmo. Per l'analisi della singolarità, occorre attendere il momento in cui le equazioni relativistiche verranno sostituite da equazioni derivanti dall'unificazione della gravità relativistica con la fisica quantistica. Al di là delle problematiche aperte, per Treder era innegabile che l'astrofisica confermasse i principi *diamatisti* dell'unità materiale del Cosmo, dell'increpabilità della materia e dell'Universo come fenomeno evolutivo. La tesi dell'unità materiale del Mondo fungeva da premessa metodologica per la cosmologia, consentendo di pensare che le leggi della Natura fossero universali, sì da poter generalizzare i risultati della fisica terrestre al Cosmo e, nel contempo, dedurre leggi generali dalla ricerca astrofisica. Evidente, inoltre, la storicità del Cosmo, una storicità caratterizzata da fenomeni sempre diversi, come dimostrava il fatto che l'Universo contenesse ora forme materiali più complesse rispetto a dieci miliardi di anni fa:

Daher ist grundsätzlich kein kosmischer Prozeß unter gleichen Bedingungen wiederholbar – im Sinne des bekannten Ausspruches von Heraklit, daß man nicht zweimal in den gleichen Fluß steigen kann. – Auf Grund der universellen Änderung der Bedingungen für die Wirkung der Naturgesetze im Evolutionskosmos entwickeln sich die physikalischen Eigenschaften des Kosmos selbst. Der Makrokosmos erweist sich so als ein Entwicklungsprozeß (...) Allgemein zeigt die Kosmologie, daß in der Vergangenheit die kosmische Materie andere Eigenschaften besessen hat als in der Gegenwart, und im Evolutionskosmos werden auch in Zukunft unter wieder veränderten Umständen neue Eigenschaften entstehen. Die Wandlung der Eigenschaften der Materie kann mathematisch erfaßt werden. Die Geschichtlichkeit des Kosmos begründet u. a. die These von der Unerschöpflichkeit der Materie (...) Ganz sicher enthält das Universum heute reichhaltigere und komplexere Formen als vor etwa 10 Mrd. Jahren (...) Die Entwicklung führt zu größerer Komplexität²¹⁶².

La radiazione cosmica di fondo, commentò l'astronomo Klaus Lindner (1935-), aveva ormai dimostrato come l'Universo intero stesse evolvendo, confermando così il legame tra materia e movimento sia nel particolare, sia nel globale: «Daran läßt sich erkennen, daß der Kosmos als Ganzes genauso wie jeder einzelne seiner Bestandteile in ständiger Entwicklung begriffen ist und daß die bekannte Aussage »Die Bewegung ist die Daseinsweise der Materie« auch für den Kosmos gilt»²¹⁶³. La fase primordiale dell'Universo continuava ad essere per ora inaccessibile alla fisica: «Man kann lediglich sagen, daß der damalige Zustand des Weltalls sich so stark vom heutigen unterschied, daß unsere gegenwärtigen Kenntnisse noch nicht ausreichen, um die Geschichte des Weltalls vor diesem Zeitpunkt zu beschreiben»²¹⁶⁴.

A metà degli anni Settanta, pur non venendo presentata come dogmatica, l'applicazione dei principi del *diamat* esortava costantemente la maggior parte degli astronomi comunisti a tenere distinta la regione celeste osservabile dal Cosmo nel suo complesso. Nell'analisi di vari contributi scientifici divulgativi e specialistici di quegli anni, risulta talvolta difficile comprendere se un autore si riferisca ad una teoria relativa all'Universo globale o solo alla metagalassia.

²¹⁶² *Ibidem*, pp. 60-62.

²¹⁶³ Klaus Lindner, *Der Sternhimmel*, Leipzig-Jena-Berlin, Urania-Verlag, 1974, p. 12. Corsivi e virgolette nell'originale.

²¹⁶⁴ *Ibidem*, p. 14.

Secondo Helmut Bernhard, lo scontro tra materialismo e ‘idealismo’ sussisteva ancora, anche se in forma diversa dal passato²¹⁶⁵. Questioni cosmologiche di interesse politico-ideologico continuavano ad essere quelle relative alla domanda se il Mondo fosse completamente materiale o se esistesse anche un Mondo immateriale; se il Mondo fosse il risultato di una creazione o di un’evoluzione incessante; se la conoscenza umana fosse destinata a progressione continua o se esistessero limiti invalicabili alla conoscibilità dell’Universo. Nonostante la scienza avesse ormai fornito determinate risposte a tali quesiti, i ‘filosofi borghesi’ continuavano, come in passato, a sfruttare le osservazioni celesti per le loro speculazioni, palesi soprattutto laddove la scienza coeva non era ancora in grado di fornire una risposta univoca. Quanto alla collaborazione spaziale tra Unione Sovietica e Stati Uniti, Bernhard raccomandava di non farsi illusioni: gli Stati Uniti, infatti, intendevano sfruttare la ricerca spaziale a vantaggio degli interessi capitalisti²¹⁶⁶. In campo cosmologico era evidente la correttezza della teoria dell’espansione cosmica – soprattutto dopo la scoperta della *CMBR* – legata al concetto di un’evoluzione priva di inizio e di fine: «Das Evolutionsmodell des Universums, das eine Expansion voraussetzt, steht heute im Vordergrund der kosmologischen Diskussion. Es wirft gleichzeitig die Frage nach dem Urzustand des Kosmos auf»²¹⁶⁷. Prendendo come riferimento la legge di Hubble, risultava possibile calcolare la durata dell’espansione, denominabile ‘età del Cosmo’ a patto di non confondere tale dizione con un ipotetico periodo trascorso da un’eventuale creazione, bensì di intendere il lasso di tempo impiegato dall’Universo per raggiungere la sua attuale configurazione a partire dall’inizio della dilatazione spaziale. La teoria del *Big Bang* ammetteva che dieci miliardi di anni fa le condizioni materiali cosmiche erano diverse da quelle odierne; solo ‘idealisti’ come Pio XII avevano pensato di poter sfruttare il *Big Bang* a favore del ‘creazionismo’:

Die idealistische Philosophie deutet den Anfang der gegenwärtigen Expansion des Weltalls, den Zeitpunkt der Singularität bzw. des Urknalls, als Beginn der kosmologischen Entwicklung in der Zeit, die durch einen Anfang und folglich auch durch ein Ende begrenzt ist. Für die Singularität, den sogenannten Weltanfang, macht die idealistische Philosophie einen außerweltlichen Eingriff zuständig (...) Nach dieser Auffassung zeichnet für den Anfang der Welt ein Schöpfer verantwortlich, nach der Schöpfung ist die Wissenschaft zuständig. Unter dem Urknall versteht man die Entstehung der Materie aus dem Nichts, als Produkt der Schöpfung²¹⁶⁸.

Il *diamat* aveva ben altra interpretazione della singolarità:

Die materialistische Konzeption gibt der kosmologischen Forschungsarbeit die einzige und richtige wissenschaftliche Orientierung. Quantitative Veränderungen in der Erscheinungsformen der Materie führten zum Zeitpunkt der Singularität zu einer neuen Qualität, zu den gegenwärtigen Erscheinungen des überschaubaren Kosmos. Die Singularität kann mit einem Qualitätssprung in der Geschichte des Weltalls verglichen werden, mit dem Ende einer Entwicklungsphase, die diesem Zeitpunkt vorausging, und mit dem Beginn einer neuen Phase in der Evolution des Kosmos²¹⁶⁹.

Eterna l’evoluzione cosmica, eterna la materia, proprio come spiegato dal *diamat*: «Das Universum befindet sich in einer unendlichen Selbstentwicklung, die zu einer ständigen Veränderung seiner qualitativen Zustände führt, wozu auch die Existenz einer nicht überschaubaren Menge räumlicher Strukturen zählt»²¹⁷⁰. Altrove, Hörz riportò che la singolarità e il modello cosmologico finito erano a tutti gli effetti compatibili con il *diamat*:

²¹⁶⁵ Helmut Bernhard, *Astronomie und Weltanschauung. Standpunkte der marxistischen Philosophie zu philosophischen Problemen der Astronomie*, Leipzig-Jena-Berlin, Urania-Verlag, 1974.

²¹⁶⁶ *Ibidem*, p. 15.

²¹⁶⁷ *Ibidem*, p. 99.

²¹⁶⁸ *Ibidem*, pp. 100-101.

²¹⁶⁹ *Ibidem*, p. 102.

²¹⁷⁰ *Ibidem*, p. 107.

Wenn also die Astronomen feststellen, daß unser Weltall sich ausdehnt, seine bisher bekannte Struktur zurückverfolgt werden kann bis auf die Zeit vor etwa zwölf Milliarden Jahren und viele Beobachtungen in Modellen eines geschlossenen (endlichen) Weltalls erfaßt werden können, so widerspricht das keineswegs unserer marxistisch-leninistischen Erkenntnis von der Unendlichkeit der Materie oder ihrer ewigen, nie geschaffenen Existenz. So kann vor zwölf Milliarden Jahren ein prinzipieller Strukturwandel im Universum stattgefunden haben, über den wir nicht bzw. noch nichts wissen (...) Die Expansion (Ausdehnung) des Weltalls kann mit Kontraktionen (...) verbunden sein²¹⁷¹.

Solo il nulla non poteva aver parte nella scienza. Anche all'interno dei buchi neri la materia non poteva essere distrutta, ma al massimo trasformata secondo il principio di conservazione, che solo l'interpretazione "maliziosa" del *Big Bang* osava negare: «Die Mißachtung der Dialektik von Endlichkeit und Unendlichkeit der Raum-Zeit führt P. Jordan zu der Feststellung, daß die großen Radargeräte noch heute den „Urknall“ des Weltbeginns hören. Nach ihm ist „die Lehre vom ewigen, nie geschaffenen, weil schon immer vorhanden gewesenen Weltall“ unrichtig»²¹⁷².

Se Treder sembrava accettare l'idea per la quale il *Big Bang* valesse come teoria dell'Universo nel suo complesso, nel 1976 egli tentò di situarla nello schema del modello cosmologico gerarchico²¹⁷³. In esso, la teoria dell'Universo in espansione si configura come teoria della metagalassia, provvista di singolarità iniziale. Il Cosmo nel suo complesso sarebbe costituito da sistemi, sovrastemi e sottosistemi. Boltzmann notò, a suo tempo, come le regioni isolate dell'Universo tendessero ad evolvere verso stati a probabilità maggiore. La storia delle zone del Cosmo è, negli effetti, una storia di sistemi mai totalmente isolati, ma quasi isolati e caratterizzati da grandezze e ordini diversi (pianeti, Sistema Solare, galassia, metagalassia...). Ora, i sistemi quasi isolati non possiedono una storia autonoma, né una direzione evolutiva indipendente; la direzione evolutiva temporale del sistema quasi isolato coincide con quella dell'evoluzione del sistema da una condizione meno probabile ad una più probabile. La direzione del sottosistema, dunque, equivale a quella del sovrastema, anch'esso evolvente da una condizione meno probabile ad una più probabile. Un Cosmo gerarchico boltzmanniano non rappresenta perciò il modello di un Cosmo evolutivo nel suo complesso: «Eine Aussage über die Stationarität oder Nichtstationarität des „Universums als Ganzem“ ist (...) sinnleer»²¹⁷⁴. La storia di ogni sistema è sempre caratterizzata da un passato temporalmente finito, ma il periodo temporale considerato diviene tanto maggiore quanto più elevato è l'ordine gerarchico preso in esame. L'età dell'Universo nel suo complesso è, in tal modo, illimitata. In opere successive, nelle quali la cosmologia di Lambert-Charlier non sarebbe passata inosservata²¹⁷⁵, seppur giudicata inadatta alle esigenze cosmologiche moderne, Treder avrebbe più volte condiviso l'avvertenza dei suoi colleghi ai lettori sul non associare singolarità e creazione:

Dies zeigt, wie methodisch verfehlt kosmologische Hypothesen sind, die auf Grund der mathematischen Singularitäten, die die einfachsten analytischen Ansätze für die mathematischen Weltmodelle enthalten, über eine „Schöpfung des Universums“ vor einigen 10 Milliarden Jahren spekulieren. Diese mathematischen Singularitäten besagen (...) nur, daß wir die physikalischen Elementargesetze noch nicht gut genug formuliert haben, um sie uneingeschränkt auch auf die extremsten Zustände im Kosmos anwenden zu können²¹⁷⁶.

²¹⁷¹ Herbert Hörz, *Naturwissenschaft, wissenschaftlich-technische Revolution und marxistisch-leninistische Philosophie*, «Einheit», XXIX (1974), 7, pp. 779-788. *Ibidem*, p. 783.

²¹⁷² Herbert Hörz, *Erkenntnistheoretische Bedingungen und Implikationen des wissenschaftlichen Schöpfertums*, «DZP», XXIII (1975), 3, pp. 365-381. *Ibidem*, p. 372. Virgolette nell'originale.

²¹⁷³ Hans-Jürgen Treder, *Boltzmanns Kosmogonie und die hierarchische Struktur des Kosmos*, «AN», CCXCVII (1976), 3, pp. 117-126.

²¹⁷⁴ *Ibidem*, p. 121. Virgolette nell'originale.

²¹⁷⁵ Cfr. Hans-Jürgen Treder, *Elementare Kosmologie. Die Weltmodelle der klassischen und der relativistischen Gravitationstheorie*, Berlin, Akademie-Verlag, 1975.

²¹⁷⁶ *Ibidem*, p. 103. Virgolette nell'originale.

L'istante della singolarità rientrava nel principio *diamatista* dell'increabilità della materia e della molteplicità delle forme esistentive della materia:

Dies ist ein grundlegender Aspekt der von Engels und von Lenin klassisch formulierten Erkenntnis des dialektischen Materialismus von der qualitativen Unerschöpflichkeit der Materie, die sich nach Lenin in der Unerschöpflichkeit der Eigenschaften jedes ihrer Teilchen widerspiegelt. – Eine theoretische Kosmologie, die eine selbstkonsistente Theorie über die Beziehungen zwischen dem Kosmos als Ganzem und der ihn bildenden Materie geben soll, muß auf dieser qualitativen Unendlichkeit jedes seiner Teilsysteme aufbauen. Jede gedankliche Einschränkung der möglichen Qualitäten der Materieteilchen führt zu scheinbaren Grenzen der Verstehbarkeit des Kosmos aus sich selbst²¹⁷⁷.

Verso la metà degli anni Settanta, quando ormai la DDR era stata ufficialmente riconosciuta dall'ONU ottenendo l'accreditamento politico internazionale e mentre il Muro subiva nuovi lavori per diventare ancor più invalicabile, gli astronomi e i divulgatori scientifici tedesco-orientali erano impegnati nella pubblicazione di manuali e contributi nei quali le fasi dell'evoluzione cosmica dalla singolarità in poi costituivano il tema centrale, proprio come in Occidente. Riviste come «Die Sterne» fungevano da veicolo di comunicazione scientifica tra Est e Ovest, grazie ad articoli su problemi quali la stima del valore della costante di Hubble²¹⁷⁸ o dell'accelerazione dell'espansione cosmica²¹⁷⁹, la nucleosintesi primordiale²¹⁸⁰, la CMBR²¹⁸¹ e le sue anisotropie²¹⁸².

In occasione del IX Congresso della SED (Berlino Est, 18-22 maggio 1976), Honecker ricordò il legame di fratellanza con l'Unione Sovietica, aggiungendo che gli accordi di Helsinki avevano consentito di porre basi più solide per la pace in Europa e nel resto del mondo²¹⁸³. La DDR aveva fornito un grande contributo alla normalizzazione dei rapporti tra Paesi socialisti e capitalisti, BRD compresa: «Wir sind dafür, daß die Beziehungen zwischen der Deutschen Demokratischen Republik und der Bundesrepublik Deutschland, die einen positiven Einfluß auf den Entspannungsprozeß im Europa ausüben, auf der Grundlage der Prinzipien der friedlichen Koexistenz und der Normen des Völkerrechts weiter entwickelt werden»²¹⁸⁴. Era la BRD, semmai, a mostrarsi ostile agli accordi di Helsinki, a causa della sua avversione contro la DDR. Nonostante gli sforzi della Germania dell'Est, nemmeno Helsinki aveva potuto cambiare la sostanza delle cose: la classe capitalista rimaneva sfruttatrice e tentava di sopravvivere minacciando guerra, stagnazione economica, insicurezza sociale, soppressione dei diritti umani. Il socialismo, al contrario, si batteva per la libertà, la giustizia e la pace: «Die Tatsachen beweisen: Die wahrhaft menschliche Ordnung ist der Sozialismus»²¹⁸⁵. Honecker affermò che negli ultimi anni gli scienziati della DDR avevano svolto un ruolo significativo per il consolidamento del socialismo, accelerando il progresso tecnologico e arricchendo la vita culturale del Paese. Come sempre, gli scienziati erano al servizio del socialismo: «Jeder Wissenschaftler kann seine schöpferische Tätigkeit im Interesse der Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft und der Wissenschaften selbst ungehindert entfalten. Die Gesellschaft schafft ihm dazu immer bessere Voraussetzungen»²¹⁸⁶. Se la Repubblica

²¹⁷⁷ *Ibidem*, p. 103.

²¹⁷⁸ Cfr. H.-E. Fröhlich, *Die extragalaktische Entfernungsskala und der Wert der Hubble-Konstante*, «Die Sterne», LII (1976), 1, pp. 1-10.

²¹⁷⁹ Cfr. P. Notni, *Die Bestimmung des Beschleunigungsparameters q_0 der Expansion*, «Die Sterne», LII (1976), 1, pp. 11-23.

²¹⁸⁰ Cfr. K. Fritze, *Frühphasen des Kosmos und die Entstehung der chemischen Elemente*, «Die Sterne», LII (1976), 1, pp. 32-38.

²¹⁸¹ Cfr. Georg Dautcourt, *Neuere Ergebnisse der Untersuchung der kosmischen Mikrowellen-Hintergrundstrahlung. Teil II: Theorie*, «Die Sterne», LV (1979), 3, pp. 151-157.

²¹⁸² Cfr. Georg Dautcourt, *Small scale angular fluctuations of cosmic background radiation. Basic relations*, «AN», CCXCVIII (1977), 3, pp. 141-150.

²¹⁸³ Erich Honecker, *Bericht des Zentralkomitees der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands an den IX. Parteitag der SED. Berichterstatter: Genosse Erich Honecker*, Berlin, Dietz Verlag, 1976. Cfr. p. 11.

²¹⁸⁴ *Ibidem*, p. 17.

²¹⁸⁵ *Ibidem*, p. 22.

²¹⁸⁶ *Ibidem*, p. 92.

Democratica desiderava davvero realizzare il comunismo, il Partito sarebbe dovuto essere al centro di tutti i campi della vita del popolo:

Im neuen Programm der SED wird bekräftigt, daß die weitere Ausprägung der führenden Rolle der Partei in allen Lebensbereichen eine objektive Notwendigkeit darstellt. Darin sehen wir eine wesentliche Voraussetzung für die weitere Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft und für den allmählichen Übergang zum Kommunismus. Die Worte Lenins haben nichts von ihrer Aktualität eingebüßt: „Um zu regieren, braucht man eine Armee von gestählten Revolutionären, von Kommunisten. Diese Armee gibt es, ihr Name ist Partei“²¹⁸⁷.

Tra i veicoli portavoce del marxismo-leninismo nelle scienze, il Segretario annoverò ora anche «Urania», criticata da Hager ai tempi di Ulbricht ma adesso pienamente riabilitata. Propaganda, agitazione, conferenze, lotta ideologica, radio, televisione, stampa («Neuer Weg», «Neues Deutschland», «Einheit»): questi gli strumenti per avvicinare il popolo al Partito e per soddisfarne le esigenze e richieste culturali. Un'era di rinnovato vigore nella lotta ideologica contro l'imperialismo era ufficialmente cominciata: «Heute stehen vor ihr neue große Aufgaben im Kampf gegen den Imperialismus, für den Weltfrieden, für Demokratie und Sozialismus»²¹⁸⁸. Nel 1977, la DDR celebrò il sessantacinquesimo compleanno di Honecker. «Einheit» lo definì un comunista di elevata statura (politico-scientifica):

Er demonstrierte der gesamten Partei in Theorie und Praxis, daß Politik eine Wissenschaft ist, die auf dem Erkennen und bewußten Nutzen der Gesetzmäßigkeiten der gesellschaftlichen Entwicklung beruht. Seine Reden und Schriften zeugen von seinem tiefen Eindringen in den Marxismus-Leninismus (...) Er ist im besten Sinne des Wortes ein schöpferischer Marxist-Leninist! Durch die Kraft des von ihm täglich in Wort und Tat gegebenen Beispiels entwickelte sich nicht nur in der Partei, sondern in der gesamten Bevölkerung ein neues – vorher in diesem Maße und Umfang nicht gekanntes – kameradschaftliches Verhältnis zur Partei der Arbeiterklasse und ihrer Führung²¹⁸⁹.

E, ancora:

In seiner Person steht an der Spitze unseres Zentralkomitees ein erprobter Kommunist und glühender Internationalist, ein Kämpfer für unsere Sache, der in sich die Traditionen des Kampfes gegen Imperialismus, Faschismus und Krieg, des Ringens um die Errichtung der Arbeiter-und-Bauern-Macht und um den Aufbau des Sozialismus sowie die für die Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft und für den allmählichen Übergang zum Kommunismus notwendigen Erkenntnisse und Erfahrungen vereinigt²¹⁹⁰.

Gli appelli retorici honeckeriani all'intensificazione della lotta ideologica non produssero novità significative, tranne forse una lieve accentuazione della polemica – mai sopita – contro le conclusioni della 'cosmologia clericale'. I 'nemici' del *diamat* come Jordan, asserirono Ley, Wolfgang Spickermann (1945-) e Frank Richter, tentavano sempre, come in passato, di sfruttare il *Big Bang* per affermare l'inizio dell'Universo da un volume nullo ad energia infinita, di sfruttare pertanto in senso teologico fenomeni studiati dalla scienza naturale: «Es ist klar, daß hier die bürgerliche und klerikale Philosophie einen geeigneten Ansatzpunkt sieht, da scheinbar Ergebnisse exakter Naturforschung auch neuen Raum für einen Schöpfungsakt schaffen»²¹⁹¹. Non era richiesto, agli scienziati, opporsi pregiudizialmente al *Big Bang*, ma solo porlo nel contesto interpretativo 'corretto'. Seguendo le ricerche di Naan, gli autori spiegarono che lo stesso concetto di infinito non doveva essere preso alla lettera con riferimento alle dimensioni spaziali. Naan aveva mostrato come lo stesso Engels utilizzasse il termine per riferirsi per lo più a 'illimitato'. Anche in un Universo a

²¹⁸⁷ *Ibidem*, p. 123. Virgolette nell'originale.

²¹⁸⁸ *Ibidem*, p. 135.

²¹⁸⁹ Friedrich Ebert, *Erich Honecker – bewährter Führer der Arbeiterklasse und hervorragender Staatsmann*, «Einheit», XXXII (1977), 8, pp. 899-908. *Ibidem*, p. 901.

²¹⁹⁰ *Ibidem*, p. 908.

²¹⁹¹ Hermann Ley – Frank Richter – Wolfgang Spickermann, *Dialektik – Gesetz – Kosmos. Zur Aktualität von Friedrich Engels' „Dialektik der Natur“*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1976, p. 84.

volume finito poteva manifestarsi l'infinito, per mezzo dell'incessante – dunque infinito ed eterno – mutamento dei rapporti tra le diverse forme esistive della materia: «Ständige Qualitätsänderungen und damit Endlichkeit der räumlichen und zeitlichen Beziehungen bestimmter materieller Formen und Qualitäten sind Kennzeichen der Unendlichkeit der Welt. Die Unendlichkeit der Zeit anzuerkennen, heißt, die ewige Dauer der Veränderung zu sehen, und Unendlichkeit des Raumes bedeutet philosophisch nicht einfaches Fortschreiten im Raum, sondern die Existenz unendlich vieler räumlicher Beziehungen»²¹⁹².

Nel 1977, Uwe Kasper elaborò un modello privo di singolarità partendo dall'assunto per il quale la gravità generata dalla materia diveniva nulla allorché la densità materiale superasse un determinato limite:

(...) we must open our mind for the possibility that the geometrical structure of space-time can be completely different at high matter densities compared with that one we expect according to cosmological models with singularity. For instance, it is possible that the curvature is nearly equal to zero at high matter densities, if the gravitational source strength becomes weaker for increasing matter densities (...) But the opposite is the case for cosmological models with singularity. Because of this, we should not take too seriously such conclusions concerning the early stages of the universe, which depend essentially on the assumption of a large curvature of space-time at high matter densities²¹⁹³.

Nello stesso anno, Hörz e Gehlhar ribadirono agli insegnanti di astronomia della DDR che la teoria della morte termica universale non era altro che la proiezione cosmica del decadimento della borghesia e il tentativo di distruggere l'ottimismo del movimento operaio. Ogni dato celeste veniva sfruttato dagli 'idealisti' per tentare di salvare la loro ideologia: «Ob es sich um die Diskussion der Rolle des II. Hauptsatzes der Thermodynamik für die Kosmologien, um die Probleme des „Urknalls“, der „Schwarzen Löcher“ oder die Unendlichkeit des Weltalls handelt, immer mühen sich bürgerliche Theoretiker und Propagandisten um die weltanschauliche und ideologische Ausnutzung möglicher idealistischer Fehldeutungen»²¹⁹⁴. Evidente la lotta ideologica in corso in astronomia:

Die Auseinandersetzung um die „geistige Situation“ der modernen Astronomie ist in die weltanschaulichen und politisch-ideologischen Klassenauseinandersetzungen unserer Zeit einbezogen. Natürlich entwickelt die bürgerliche Philosophie und Ideologie auf diesem Feld eine Vielzahl von Varianten. Dazu gehören einmal die bekannten Versuche idealistisch-religiöser Fehldeutungen und Verfälschungen der Ergebnisse und Fragestellungen der heutigen Astronomie²¹⁹⁵.

Il fatto che la scienza non potesse per ora spiegare la singolarità veniva utilizzato dagli 'idealisti' come prova del limite di una disciplina – l'astronomia – ormai giunta al proprio confine assoluto, coincidente con il momento della creazione del Mondo:

Idealisten behaupten, daß die Naturwissenschaft hier selbst auf ihre Grenzen gestoßen sei, daß sie mit der kosmischen Singularität die Schöpfung der materiellen Welt nachgewiesen habe. In der Auseinandersetzung mit derartigen Thesen muß die wissenschaftliche Philosophie zunächst ihre weltanschauliche Funktion wahrnehmen, indem sie zeigt, daß diese Schlußfolgerungen nicht mit dem Wesen wissenschaftlicher Erkenntnis übereinstimmen. Dabei ist u.a. zu zeigen, daß Angriffe gegen den Materialismus über seine metaphysische Verfälschung geführt werden und die Entwicklung idealistischer Argumente für die Endlichkeit der materiellen Welt auf der metaphysischen Deutung der Ergebnisse der Astronomie beruhen²¹⁹⁶.

Ancora nello stesso anno, Hörz e Treder esposero in «Einheit», se mai ve ne fosse ulteriore bisogno, l'infondatezza dell'opinione per la quale la cosmologia fosse indifferente alle questioni

²¹⁹² *Ibidem*, p. 95.

²¹⁹³ Uwe Kasper, *On the gravitational source strength of matter in Einstein's theory of gravitation. Cosmological problem*, «AN», CCXCVIII (1977), 3, pp. 137-140. *Ibidem*, p. 138.

²¹⁹⁴ Fritz Gehlhar W. – Herbert Hörz, *Materialistische Dialektik und Astronomie*, «ADS», 6 (1977), pp. 123-129. *Ibidem*, p. 125. Virgolette nell'originale.

²¹⁹⁵ *Ibidem*, p. 126. Virgolette nell'originale.

²¹⁹⁶ *Ibidem*, p. 128.

politiche²¹⁹⁷. L'ideologia comunista non poteva legarsi a qualsiasi prospettiva filosofica, ma soltanto ad una *Weltanschauung* che, come il *diamat*, fosse scientifica e votata all'indagine su Natura, società, uomo. Il marxismo-leninismo, a sua volta, rappresentava una filosofia capace di fornire un fondamento gnoseologico, metodologico e filosofico all'indagine naturale. Sostenendo interpretazioni coscientemente errate dei risultati dell'astronomia e dell'astrofisica, i 'nemici' del marxismo-leninismo tentavano di screditare principi *diamatisti* come l'eternità del Cosmo, l'increabilità della materia e l'unità materiale del Mondo. La tattica degli avversari ideologici consisteva perciò nell'incitare gli scienziati comunisti al revisionismo della loro filosofia, anche servendosi della cosmologia:

Antikommunistische Ideologen nutzen den Revisionismus und fördern ihn. Dabei ist jedes Mittel im Kampf gegen den Marxismus-Leninismus recht, eingeschlossen die Verfälschung seiner philosophischen Aussagen und die Fehldeutung naturwissenschaftlicher Einsichten. Auch die philosophisch-weltanschaulichen Auseinandersetzungen um neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse über den Kosmos haben also etwas mit der Lösung praktischer politischer Aufgaben zu tun, wenngleich diese Beziehungen nicht immer offensichtlich sind²¹⁹⁸.

Jordan aveva criticato la tesi dell'eternità dell'Universo rifacendosi al *Big Bang*. In realtà, l'evoluzione del Mondo nel suo complesso era quanto di più compatibile potesse esservi con il *diamat*. Il Cosmo rappresentava un'entità in permanente sviluppo; nel suo complesso, esso era irripetibile e la sua increabilità – la vera infinitezza – poteva essere conosciuta nella misura in cui se ne comprendevano le leggi, tenendo presente che ognuna di queste esisteva per una quantità potenzialmente illimitata di oggetti situati nelle medesime condizioni esistentive materiali. Secondo Hörz e Treder, il limite temporale del passato dell'Universo implicava che tale sistema, in precedenza, non esistesse isolatamente, ma appartenesse ad un sovrasisistema che ne aveva predeterminato l'evoluzione:

Der Kosmos als Ganzes ist aber sicher ein vollständiges geschlossenes System. Streng genommen ist er sogar das einzige ideal abgeschlossene und vollständige System. Daher kann die Geschichte des Kosmos als Ganzem nur aus sich selbst heraus verstanden werden. Es kann also grundsätzlich keine zeitliche Schranke existieren, vor der es keine Geschichte des Universums gegeben hat. Die Zeit ist zu Recht bei Engels eine grundlegende Existenzform der Materie. Die astronomische „Metagalaxis“ als Objekt der gegenwärtigen relativistischen Kosmologie ist aber nicht notwendig mit dem gesamten Kosmos identisch. Die Metagalaxis kann, folgt man den Boltzmannschen Überlegungen, ein z.Z. isoliertes Untersystem einer kosmologischen System-Hierarchie sein. Wenn es einen Zeitpunkt in der Vorgeschichte der Metagalaxis gibt, hinter den die Geschichte der Metagalaxis nicht mehr extrapoliert werden kann, so ist die Metagalaxis lediglich ein Subsystem des Kosmos und nicht der Kosmos selbst²¹⁹⁹.

La possibilità del modello gerarchico escludeva l'interpretazione del *Big Bang* quale inizio assoluto del Mondo. Non l'astronomia conduceva a quest'ultima conclusione, ma la solita confusione antidialettica tra parte e tutto: «Nicht die Astronomie liefert die Belege für den idealistischen Schluß auf einen Weltanfang, sondern die fehlerhafte Annahme, ein bestimmtes Teilsystem des Kosmos sei mit dem Kosmos als Ganzem identisch»²²⁰⁰.

Spickermann si oppose allo sfruttamento *mediatico* 'borghese' della cosmologia: «Ergebnisse der Kosmologie (...) werden vor allem von bürgerlichen Forschern und Publizisten häufig in Massenmedien genutzt, um einen nebulösen „Anfang der Welt“ zu postulieren»²²⁰¹. I modelli di Friedmann ed Einstein rappresentavano senz'altro uno strumento utile per spiegare i dati

²¹⁹⁷ Herbert Hörz – Hans-Jürgen Treder, *Neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse über den Kosmos in weltanschaulicher Sicht*, «Einheit», 5 (1977), pp. 606-615.

²¹⁹⁸ *Ibidem*, p. 607.

²¹⁹⁹ *Ibidem*, p. 612. Virgolette nell'originale.

²²⁰⁰ *Ibidem*, p. 613.

²²⁰¹ Wolfgang Spickermann, *Die Entwicklungsgedanke in der Astronomie und das Gravitationsgesetz*, «ADS», XIV (1977), 6, pp. 135-138. *Ibidem*, p. 135. Virgolette nell'originale.

astrofisici, ma erano e rimanevano modelli matematici che prendevano le mosse da assunti caratterizzati da un limite di applicabilità denominato *Big Bang*: «Der häufig als „Urknall“ bezeichnete Beginn der kosmischen Expansion ist somit nichts weiter als die Interpretationsgrenze des Einstein-Friedman-Modells»²²⁰². In un'opera emblematicamente intitolata *Kosmologie und die Legende vom Schöpfungsakt*²²⁰³, Spickermann si mostrò ancor più radicale verso la 'cosmologia creazionista':

Bürgerliche Massenmedien in der BRD und in anderen imperialistischen Ländern, Sensationsschriftsteller und selbst erfolgreiche Naturwissenschaftler, nicht zuletzt aber bürgerliche Philosophen glauben, in den heutigen Vorstellungen von der Struktur und der Entwicklung des Kosmos Beweise für einen Anfang der Welt, für eine imaginären Schöpfungsakt von Materie, in welcher Gestalt auch immer, gefunden zu haben. Der heute erreichte Erkenntnisstand wird als absolute Wahrheit betrachtet, die alle offenen Fragen der Astronomie und der Kosmologie löst (...) Auch die klerikale Philosophie versucht, die moderne Naturwissenschaft in den Dienst ihrer überholten Vorstellungen von der Existenz eines universellen Schöpfers zu stellen²²⁰⁴.

Egli indicò nella singolarità puntuale qualcosa di particolarmente gradito ai 'clericali', che si sentivano troppo liberi di sfruttarlo a piacimento:

Diese Naturwissenschaftler und Philosophen sprechen von einem endlichen Alter des Universums, von einem echten Anfang der Zeit, von einer ursachelosen Materieschöpfung und von der räumlichen Endlichkeit unserer Welt und behaupten, auch diese Thesen seien widerspruchsfreie Schlußfolgerungen aus den Naturgesetzen. Die extremste These dieser Art ist: Die heute in der Metagalaxis zu beobachtende gewaltige Struktur (...) hat sich aus dem Extremfall des Gestalt- und Strukturlosen, einem mathematischen Punkt von Radius Null, heraus entwickelt (...) Wen wundert es, wenn Kleriker hierin den naturwissenschaftlichen Beweis für die kirchliche Legende von der göttlichen Welterschöpfung erblicken?²²⁰⁵

Era stato Lemaître, soprattutto, a fornire sostegno alla 'cosmologia creazionista' mediante la sua ipotesi dell'atomo primitivo. Ciò non doveva sorprendere, dato che Lemaître era un sacerdote e aveva svolto incarichi importanti per la Chiesa, non ultimo la Presidenza della Pontificia Accademia delle Scienze:

In diesem Uratom sollte nach Ansicht Lemaîtres einmal alle Masse zu einem einzigen Klumpen zusammengepreßt gewesen sein, bis dieses Uratom zum Zeitpunkt $t = 0$ explodierte (...) Da Lemaître als geweihtem Priester – er wurde später Präsident der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften – die Konsequenzen eines dann notwendig zu fordernden Schöpfungsaktes nicht verborgen geblieben sein können, umging er mit seinem Modell eines Uratoms die Vorstellung einer naiven Schöpfung der Welt aus dem Nichts²²⁰⁶.

Paradossalmente, vi furono scienziati laici che andarono ben oltre il 'creazionismo' lemaïtriano. Tra questi, Gamow, il quale sostenne che l'espansione cosmica ebbe inizio da un Mondo a volume nullo e mostrò particolare interesse per gli accadimenti dei primi minuti dell'Universo, probabilmente ispirato dalle sue ricerche compiute per il *Manhattan Project*. Mentre era ancora incerto quale fosse il modello cosmologico confacente al Cosmo reale, totale oscurità giaceva sul significato da attribuire alla singolarità iniziale nei modelli di Friedmann, che rappresentavano solamente alcune tra le tante soluzioni possibili delle equazioni relativistiche. Non così per i 'media borghesi', che esultavano al pensiero della singolarità:

Die eingangs zitierten Behauptungen bürgerlicher Massenmedien nehmen gerade dieses Modell zum naturwissenschaftlichen Kronzeugen für einen Anfang der Zeit und des Raumes, für einen Weltbeginn. Genau

²²⁰² *Ibidem*, p. 137. Virgolette nell'originale.

²²⁰³ Wolfgang Spickermann, *Kosmologie und die Legende vom Schöpfungsakt*, Frankfurt am Main, Verlag Marxistische Blätter, 1978.

²²⁰⁴ *Ibidem*, pp. 9-10.

²²⁰⁵ *Ibidem*, p. 22.

²²⁰⁶ *Ibidem*, p. 60. Corsivo nell'originale.

genommo interpretar le solo le propriet  di un idealizzato, matematico modello, che in molti punti con il mondo reale   in accordo, proprio in la domanda di la sua „primordiale“ nel buio del ancora sconosciuto, perch  esperimentalmente opponibile proprio non o solo difficile per gli studiosi  ²²⁰⁷.

Come i suoi colleghi tedeschi-orientali, Spickermann era realista. Sapendo di non poter eliminare la singolarit  dal panorama cosmologico, egli ne propose la consueta conciliazione con il *diamat* presentandola come limitata alla sola metagalassia:

Aus [der] Übereinstimmung theoretischer und experimenteller Erkenntnisse den verallgemeinernden Schlu  zu ziehen, daß dann nicht nur die einzelnen kosmischen Objekte, sondern auch das Universum, die Welt als Ganzes, ein endliches Alter besitzt, heißt, den Unterschied zwischen Modell und Wirklichkeit verkennen und negiert den in Jahrhunderten erreichten philosophischen Erkenntnisstand. Denn wenn es ein Alter des Universums gibt, so hat die Welt einen Anfang. In irgendeiner Weise m t also das Prinzip einer ersten Ursache, eines ersten Erregers, bestehen. Ein Schöpfungsakt mu  stattgefunden haben. Ein Materialist mu  diese Möglichkeit natürlich prinzipiell ausschlie en²²⁰⁸.

Il merito della formulazione cosmologica matematica di Friedmann giaceva nel fatto che essa descriveva con buona approssimazione le fasi evolutive della metagalassia e consentiva di ordinare i dati astrofisici disponibili. La formulazione, tuttavia, non riusciva a descrivere il passato cosmico per un'epoca pi  remota di 10 miliardi di anni: quanto pi  ci si addentrava nel passato, tanto meno precisa diveniva la conoscenza degli accadimenti. Infondato, di conseguenza, anche il tentativo di retrocedere sino al punto-nulla iniziale, posto che gli stessi modelli friedmanniani non consentivano, per loro costituzione, di operare “salti qualitativi” in epoche remote a piacere della storia metagalattica:

Die weltanschaulichen Folgerungen aus der Einstein-Friedman-Theorie bezüglich eines Anfangs der Zeit haben (...) keinen gesicherten naturwissenschaftlichen Hintergrund. Alle philosophisch-weltanschaulichen Folgerungen dieser Art sind nichts weiter als vage Spekulationen (...) Die Behauptung eines „Anfangs der Zeit“ beruht eben zum Beispiel auf einer Extrapolation, bei der Unterschied zwischen idealisiertem Modell und Wirklichkeit weitgehend außer acht gelassen ist²²⁰⁹.

Con richiami quasi tipici dell'era zhdanoviana, Spickermann concluse il testo chiamando a raccolta gli scienziati e i filosofi marxisti contro la ‘scienza borghese’: «Der Hauptangriff (...) muß gegen die bürgerlichen Philosophen gerichtet sein, die den Naturwissenschaftlern Idealismus zur Erkl rung der Natur anbieten. Hierbei müssen marxistische Philosophen und marxistische Naturwissenschaftler eng zusammenarbeiten. Auch in dieser Aufgabe verwirklicht sich das B ndnis von marxistischer Philosophie und Naturwissenschaft»²²¹⁰.

Nel 1978, «Urania Universum» pubblic  un contributo dell'astronomo Johann Dorschner, favorevole al *Big Bang*²²¹¹. Per Dorschner era chiaro che l'Universo si stesse espandendo, mentre non era certo se l'espansione si sarebbe un giorno arrestata o meno. La stima coeva della densit  materiale – situata tra 10^{-31} e 10^{-30} g/cm³ – sembrava fornire un valore troppo scarso per arrestare la dilatazione. Occorreva perch  includere nel calcolo sia la materia visibile, sia quella invisibile eventualmente esistente ma non ancora confermata. La mancanza di una risposta certa sull'esistenza della materia invisibile non permetteva per il momento di determinare con sicurezza il tipo di curvatura o il destino dell'Universo. Osservazioni e scoperte come la *CMBR*, tuttavia, consentivano di ritenere certo almeno il *Big Bang*, la fase primordiale della storia cosmica nella quale non sussistevano ancora corpi celesti, ma particelle elementari ad alta energia, materia sottoposta a densit  e temperature estreme. Un periodo in cui la radiazione fotonica dominava rispetto alla

²²⁰⁷ *Ibidem*, p. 63. Virgolette nell'originale.

²²⁰⁸ *Ibidem*, p. 69.

²²⁰⁹ *Ibidem*, pp. 107-108. Virgolette nell'originale.

²²¹⁰ *Ibidem*, p. 113.

²²¹¹ Johann M. Dorschner, *Gab es den Urknall?*, «UU», 24 (1978), pp. 247-156.

materia e nella quale i fotoni si convertivano in coppie di particelle e antiparticelle. In virtù dell'espansione cosmica, la lunghezza d'onda della radiazione aumentò mentre decrebbe l'energia dei fotoni. Le particelle – dalle quali emersero pianeti, stelle e galassie – prevalsero sulle antiparticelle per ragioni ignote. Dopo l'epoca della sfera di fuoco (*Feuerballstadium*), vale a dire trascorsi 100.000 anni dal *Big Bang*, l'energia dei fotoni scese a livello tale da far scendere la densità della radiazione al di sotto di quella della materia. Dalle particelle della materia raffreddata si costituirono gli atomi, che consentirono la formazioni di grandi quantità di idrogeno, mattoni fondamentali della materia.

Nel 1978, la dirigenza comunista della DDR festeggiò il volo spaziale di Sigmund Jähn. Honecker affermò nell'occasione:

Seit Juri Gagarin als erster Mensch den Weg ins Weltall bahnte, folgten viele hervorragenden Kommunisten seiner Spur (...) Das erste gemeinsame bemannte Weltraumunternehmen UdSSR-DDR kündigt vom hohen Stand der Beziehungen zwischen unseren brüderlich verbundenen Parteien, Staaten, Völkern und Armeen. Gemeinsam richten wir unser Streben auf den Vormarsch des Sozialismus und Kommunismus, auf die Sicherung des Friedens. Der dritte Vorstoß einer internationalen sozialistischen Besitzung in den Kosmos zeugt von den großen moralischen, wirtschaftlich-technischen Potenzen der Sowjetunion und der gesamten sozialistischen Staatengemeinschaft²²¹².

Uno degli ultimi eventi scientifici internazionali degli anni Settanta si tenne a Berlino Est, presso l'Accademia delle Scienze, dal 28 febbraio al 2 marzo 1979, in onore del centocinquantenario di nascita di Einstein²²¹³. Tra i partecipanti vi furono Ambartzumian, Heckmann, Treder, Wheeler, Gérard-Henri de Vaucouleurs (1918-1995). All'apertura dei lavori parteciparono anche il Primo Ministro della DDR, Willi Stoph (1914-1999), il Direttore Generale dell'UNESCO, Amadou-Mahtar M. M'Bow (1921-), il Presidente dell'Accademia delle Scienze della DDR, Hermann Klare (1909-2003). Stoph presentò Einstein come uno dei più grandi scienziati della storia. Nonostante fosse 'borghese', egli era stato un grande umanista in perenne lotta contro il razzismo e contro il nazionalismo, amante della pace, del dialogo tra i popoli, del progresso sociale²²¹⁴. La relatività confermò la tesi leniniana dell'increpibilità della materia e mostrò, mediante l'equazione $E = mc^2$, la relazione tra massa ed energia. Einstein, inoltre, era stato un ammiratore dell'Unione Sovietica e aveva tentato di promuovere la cooperazione tra Germania e Russia:

Er war ein Verehrer Lenins und der Ziele der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution. In der Oktoberrevolution erkannte er ein „weltgeschichtliches politisches Ereignis“ und in Lenin sah er einen „Hüter und Erneuerer des Gewissens der Menschheit“. 1923 war Einstein Mitunterzeichner des Gründungsauftrages der „Gesellschaft der Freunde des Neuen Rußland“. Er beteiligte sich aktiv an der Arbeit dieser Organisation, die sich der Entwicklung deutsch-sowjetischer Wissenschafts- und Kulturbeziehungen widmete und gehörte zu den Organisatoren der ersten russischen Forscherwoche im Jahre 1926 in Berlin. Die Akademie der Wissenschaften der UdSSR wählte 1923 Albert Einstein zu ihrem Korrespondierenden und 1927 zu ihrem Ehrenmitglied²²¹⁵.

M'Bow definì la relatività generale come fondamento della cosmologia attuale e delle sue scoperte, non ultima la radiazione fossile²²¹⁶. Secondo Wheeler, Einstein aveva scoperto proprio a Berlino che la gravità non era una forza misteriosa – come nell'opera di Newton – bensì una manifestazione

²²¹² Sigmund W. P. Jähn, *Erlebnis Weltraum*, Berlin, Militärverlag der DDR, 1983. *Ibidem*, copertina.

²²¹³ Hans-Jürgen Treder (hrsg. von), *Einstein-Centenario 1979. Ansprachen und Vorträge auf den Festveranstaltungen des Einstein-Komitees der DDR bei der Akademie der Wissenschaften der DDR vom 28.2. bis 2.3. 1979 in Berlin*, Berlin, Akademie-Verlag, 1979.

²²¹⁴ *Ibidem*, p. 13.

²²¹⁵ *Ibidem*, p. 17. Virgolette nell'originale.

²²¹⁶ *Ibidem*, p. 22.

della geometria spazio-temporale. A Berlino, poi, Einstein era giunto anche alla conclusione per la quale il Cosmo non era eterno, ma originato da un'esplosione primordiale²²¹⁷.

A fine anni Settanta, erano ormai chiare le due principali strategie per accordare il moderno *Big Bang* con le esigenze della filosofia materialista e della propaganda antireligiosa:

- limitare il fenomeno alla sola metagalassia, secondo una prassi tradizionale;
- concepire il fenomeno come inizio di una nuova fase di vita dell'Universo.

Con questa eredità, la cosmologia tedesco-orientale si avviò verso gli anni Ottanta.

3.3 Gli anni Ottanta. La fine della DDR

All'inizio degli anni Ottanta, i cittadini della DDR avanzarono richieste sempre maggiori di visti per l'espatrio. Per frenare la richiesta, la STASI intervenne con minacce varie. Poiché le chiese stavano diventando centri di rifugio per dissidenti, Honecker decise di offrire un accordo ai *leaders* religiosi: possibilità di libera espressione religiosa sui *media* in cambio dell'impegno a tenere sotto controllo i dissidenti²²¹⁸. Questo in un'epoca in cui il pluralismo politico continuava a venire inteso come una menzogna 'borghese' frutto non di libertà spirituale, ma della mancanza di scientificità della *Weltanschauung* e dell'esigenza di salvare l' 'imperialismo', ideologia ormai al tracollo²²¹⁹.

Come in Occidente, il *Big Bang* rappresentava il modello cosmologico *standard* anche nella DDR. Questo non implicava, ovviamente, che sul tema vi fosse un consenso assoluto²²²⁰ – come non esiste ancora oggi. Nel 1980, Horst Melcher incluse, tra le novità cosmologiche del XX secolo, le osservazioni di Hubble, l'espansione cosmica, ma anche le ricerche di Lemaître²²²¹. Il *Big Bang* costituiva, come disse il fisico Gernot Neugebauer (1940-), la migliore spiegazione disponibile per le osservazioni:

Die wichtigsten astrophysikalischen Beobachtungsergebnisse, die mit Hilfe homogener isotroper Weltmodelle behandelt und erklärt werden können, sind die *Rotverschiebung* der entfernten Galaxien und die isotrop auf die Erde einfallende *3K-Mikrowellenstrahlung*. Sie ermöglichen konkretere Vorstellungen über das kosmische thermodynamische System, die im „heißen Modell“ des Kosmos zusammengefaßt werden. Dieses Modell folgt selbstverständlich nicht zwingend aus den experimentellen Daten, die sich teilweise auch durch andersartige Vorstellungen erklären lassen. Es bietet aber die Erklärung einer gewissen Gesamtheit experimenteller Befunde an und führt zu überprüfaren Aussagen, beispielweise die *Häufigkeitsverteilung* der (leichten) Elemente²²²².

Anche se modello *standard*, nel nuovo decennio il *Big Bang* continuava a soggiacere alle avvertenze *diamatiste* antireligiose. In un contributo del 1981, Gehlhar asserì che la cosmologia era ormai divenuta parte della fisica e, da autentica scienza empirica, si opponeva ad ogni speculazione extra-scientifica:

Die Friedman-Kosmologie mit ihren nichtstationären Kosmosmodellen löste den Einsteinschen statischen Kosmos ab. In ihrer Variant mit „heißen Urknall“ (Gamow) liefert sie die heutigen Standardmodelle des Kosmos. Die Kosmologie ist zu einem Teilgebiet der Physik mit wachsender empirischer Grundlage geworden. Naturphilosophische Spekulation oder die „Hypothese Gott“ als Mittel zur Überbrückung ungelöster Grundprobleme haben in ihr nichts mehr zu suchen.

²²¹⁷ *Ibidem*, p. 74.

²²¹⁸ Taylor, *Il muro di Berlino*, p. 306.

²²¹⁹ Cfr. Olof Klohr, *Krise – Religion – Antikommunismus*, «DZP», xxviii (1980), 7, pp. 827-837.

²²²⁰ Cfr. Jaakkola – Moles – Vigier, *Empirical status in cosmology and the problem of the nature of redshifts*. Nel contributo, gli autori affermano la staticità dell'Universo.

²²²¹ Horst Melcher, *Historische Skizze der Kosmologie und Gravitationsphysik*, Berlin, Urania (Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse) Präsidium. Sektion Physik, 1980.

²²²² Gernot Neugebauer, *Relativistische Thermodynamik*, Berlin, Akademie-Verlag, 1980, p. 187. Corsivi e virgolette nell'originale.

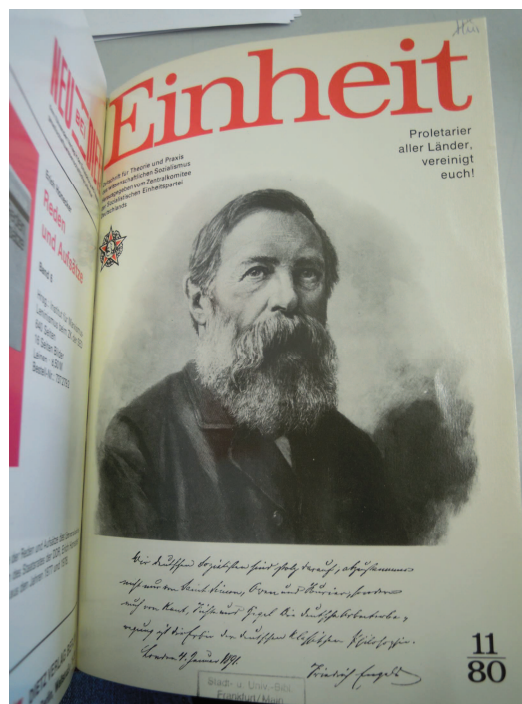
Und ihre volle Emanzipation zu einer naturwissenschaftlichen Disziplin ermöglicht es erst, ihre echten philosophischen Probleme zu stellen und zu erörtern²²²³.

Treder, nel frattempo, manteneva aperta la possibilità di un Cosmo gerarchico:

Daraus ergibt sich dann aber erneut die Frage (...) Hat es denn überhaupt einen Sinn, den „Kosmos als Ganzes“, als ein physikalisches oder astronomisches System, zu betrachten? Besteht der Kosmos nicht vielmehr aus einer nach oben nicht abbrechenden Hierarchie von immer größer werdenden Systemen, von denen die Astronomie bis jetzt Galaxien, Galaxienhaufen und Superhaufen von Galaxien (Super-galaxien) unterschieden hat? Und ist dann das, was uns jetzt, weil die derzeitigen Grenzen unserer Beobachtung ausschöpfend, als „Universum“ erscheint, in Wahrheit nicht auch wieder nur ein weiteres System in deren Hierarchie-Stufen, die wir (...) die „Metagalaxis“ nennen können?²²²⁴.

A suo giudizio, occorreva ampliare i limiti dell'astronomia ottica e della radioastronomia, in modo da verificare l'eventuale esistenza di oggetti celesti non appartenenti alla metagalassia e che non prendevano parte all'espansione.

Il marxismo, sottolineò qualcuno, continuava a farsi portavoce della verità relativa della cosmologia, cioè della storicità della conoscenza dell'Universo²²²⁵, e del suo legame con la politica e con il socialismo²²²⁶.



I padri del materialismo dialettico in alcune copertine di «Einheit» dei primi anni Ottanta.

Le «Astronomische Nachrichten» e «Die Sterne» diedero in quegli anni spazio a numerosi contributi sulla CMBR e sulla ricerca delle sue anisotropie²²²⁷, sulla teoria della grande

²²²³ Fritz W. Gehlhar, *Kosmologie und Philosophie II. Die Physik verdrängt den Mythos*, «AR», 3 (1981), pp. 82-85. *Ibidem*, p. 85.

²²²⁴ Hans-Jürgen Treder, *Ein Kosmos-viele Weltmodelle*, «Urania», LVI (1980), 6, pp. 6-13. *Ibidem*, p. 13. Virgolette nell'originale.

²²²⁵ Fritz W. Gehlhar, *Moderne Astronomie und Entwicklung des Materialismus*, «ADS», XVIII (1981), 4, pp. 84-88.

²²²⁶ Heinz Stiller, *Kosmoswissenschaften im Dienst unserer sozialistischen Gesellschaft*, «Einheit», 7 (1981), pp. 671-678.

²²²⁷ Cfr., ad esempio, C. Wolf, *Deviation of the cosmic background radiation from a black-body spectrum due to axion-electromagnetic coupling*, «AN», CCCVII (1986), 4, pp. 255-256.

unificazione²²²⁸, sulla quantistica dell'Universo primordiale²²²⁹. «Die Sterne», in particolare, sembrò specializzarsi sul *Big Bang*²²³⁰ e nel 1982 pubblicò un contributo di Penzias, coautore della scoperta della radiazione cosmica di fondo²²³¹. In un articolo del 1984, quest'ultima venne indicata come «ein Triumph der Theorie vom heißen Urknall»²²³².

Dal 19 al 25 luglio 1984, Lipsia ospitò più di mille scienziati da tutto il mondo per la XXII Conferenza Internazionale di Fisica delle Alte Energie. Promotori dell'evento furono l'Istituto di Fisica delle Alte Energie dell'Accademia Tedesca delle Scienze, i dipartimenti di fisica delle Università di Berlino e di Lipsia, la *Physikalische Gesellschaft* della DDR. Nel resoconto dell'evento redatto per «Urania», Karl Lanius (1927-2010), docente di fisica a Berlino Est, Direttore dell'Istituto di Fisica delle Alte Energie dell'Accademia Tedesca delle Scienze, impegnato a Mosca e in seguito anche presso le CERN, ufficializza il *Big Bang*, affermando che secondo la scala temporale prevista da tale modello «leben wir gegenwärtig etwa $18 \cdot 10^9$ Jahre nach dem Urknall (...) Man bezeichnet es heute als das kosmologische Standardmodell»²²³³. Grazie ai progressi della fisica, il microcosmo sarebbe oggetto di conoscenza sempre più profonda, a partire dai *quarks*, dagli *antiquarks* e dalle quattro forze fondamentali (gravità, elettromagnetismo, forza nucleare forte, forze nucleare debole). Esigenza dei fisici è ora individuare una teoria in grado di unificare le quattro forze. In virtù dello sviluppo della fisica particellare, l'evoluzione dell'Universo sarebbe conosciuta in dettaglio. Secondo il modello *standard*, 100.000 anni dopo il *Big Bang* l'Universo era composto da un denso miscuglio di gas formato da nuclei di idrogeno ed elio, elettroni e protoni. Elettroni e nuclei di idrogeno si univano formando idrogeno neutro, che i fotoni scomponavano nuovamente. Con il prosieguo dell'espansione, il miscuglio di gas omogeneo si raffreddò e quando la temperatura scese al di sotto di 10^4 °K, l'energia dei fotoni non poté più disgregare gli atomi di idrogeno neutro e di elio. Da quel momento, la luce circolò liberamente nel Cosmo senza subire interazioni. La temperatura fotonica attuale ammonta a circa 3°K e risale a 10^5 anni dopo il *Big Bang*. Tra i 10 e i 100 s dopo l'esplosione, la temperatura giaceva tra 10^{10} - 10^9 °K, valore che impediva a protoni e neutroni la formazione di nuclei atomici. Solo il raffreddamento dovuto all'espansione rapida la permise. Secondo il modello *standard*, la composizione originaria della materia fu al 75% di idrogeno (protoni), 25% di elio, 1% deuterio. Retrocedendo nella storia dell'Universo, a 10^{-8} s dopo il *Big Bang* la temperatura e la densità della materia erano così elevate da impedire l'esistenza stessa di protoni e neutroni: l'Universo era composto da *quarks*, *antiquarks*, leptoni, antileptoni, quanti. A 10^{-3} s dopo l'esplosione, *quarks* e *antiquarks* si annichilavano, ma sopravvisse, per ragioni ignote, una determinata quantità di *quarks* dai quali si formarono, in seguito, protoni e neutroni. Questa panoramica sull'evoluzione cosmica, perfettamente in linea con quella occidentale, include secondo Lanius qualche lacuna destinata a chiarimenti futuri. Aperta rimaneva anche la questione sul destino dell'Universo, sebbene le osservazioni coeve sulla densità

²²²⁸ Cfr., ad esempio, Hans-Jürgen Treder, „Was Gott getrennt hat, soll der Mensch nicht vereinen“. Zum Problem der Großen Unitarisierung, «AN», CCCVII (1986), 4, pp. 145-151.

²²²⁹ Cfr. Karl-Heinz Lotze, *Quanteneffekte in der Entwicklung des frühen Universums. I. Der Einfluß der Raumzeit-Krümmung auf Felder und Teilchen*, «Die Sterne», LVIII (1982), 1, pp. 22-29.

²²³⁰ Joachim Gürtler – Johann M. Dorschner, *Aufbau und Entwicklung des Weltalls*, «Die Sterne», LVIII (1982), 5, pp. 283-283; Hans-Jürgen Bräuer, *Aufbau und Entwicklung des Weltalls. III. Die geometrischen Eigenschaften von Raum und Zeit*, «Die Sterne», LIX (1983), 1, pp. 20-28; Karl-Heinz Lotze, *Aufbau und Entwicklung des Weltalls. IV. Die theoretischen Grundlagen der Kosmologie*, «Die Sterne», LIX (1983), 3, pp. 140-145; D.-E. Liebscher, *Aufbau und Entwicklung des Weltalls. VI. Das inflationistische Universum*, «Die Sterne», LX (1984), 3, pp. 153-162; D.-E. Liebscher, *Aufbau und Entwicklung des Weltalls. VII. Zeugen der kosmischen Frühgeschichte*, «Die Sterne», LXI (1985), 1, pp. 11-20; H.-E. Fröhlich, *Aufbau und Entwicklung des Weltalls. VIII. Strukturbildung im Kosmos*, «Die Sterne», LXII (1986), 2, pp. 97-104.

²²³¹ Arno A. Penzias, *Die Entdeckung der kosmischen Mikrowellenreststrahlung*, «Die Sterne», LVIII (1982), 4, pp. 206-210.

²²³² Karl-Heinz Lotze, *Aufbau und Entwicklung des Weltalls. V. Das Standard-Modell des frühen Universums*, «Die Sterne», LX (1984), 1, pp. 15-23. *Ibidem*, p. 21.

²²³³ Karl Lanius, *Hochenergiephysik und Kosmologie*, «Urania», LX (1984), 6, pp. 66-71. *Ibidem*, pp. 67-68.

della materia visibile, invisibile e intergalattica sembrassero propendere per un'espansione perenne. Detta previsione non è per Lanius da considerarsi definitiva, dato il problema, ancora irrisolto, della massa dei neutrini. Non è chiaro se i neutrini possiedano massa; in caso affermativo, essa sarebbe molto ridotta, ma la quantità dei neutrini esistenti – 10^9 per ogni protone o neutrone – basterebbe per arrestare l'espansione dello spazio e ingenerare una contrazione, poi seguita da una nuova espansione secondo un ciclo potenzialmente infinito. Il modello cosmologico *standard* può così conciliarsi con il principio *diamatista* dell'esistenza infinita della materia nel tempo e nello spazio. Oltre ad aver fornito una comprensione sempre più dettagliata della struttura della materia, il modello *standard* evita qualsiasi riferimento ad una creazione del Mondo e concepisce l'inizio di questo come un 'vuoto' che non coincide con il 'nulla':

Philosophisch steht dabei keineswegs die Frage der Unendlichkeit und Unerschaffbarkeit der Materie in Zweifel. Zur Debatte steht die Spezifik des dialektischen Verhältnisses zwischen Endlichem und Unendlichem, das uns hier in einer besonders interessanten und überraschenden Form entgegentritt. Die Frage des „Anfangs“ scheint immer mehr zur physikalischen Frage nach der Struktur des Vakuums zu werden. Im vulgären Sprachgebrauch haben wir uns angewöhnt, das Vakuum als Nichts zu sehen, sehr zu Unrecht, wie wir heute wissen²²³⁴.

Il *Big Bang*, ricordarono altri, rappresentava sempre e solo il passaggio dialettico ad un nuovo stato della materia:

Der durch die jahrhundertelangen Forschungen der Astronomen und Astrophysiker mehr und mehr zurückgedrängte Schöpfungsgedanke schien neue Nahrung zu erhalten. Der umgangssprachlich als „Urknall“ bezeichnete dialektische Umschlag in die neue Qualität des Beginns der Expansion wurde als Schöpfungsakt interpretiert. Die Naturwissenschaft war wieder einmal auf den Spuren der „göttlichen Hervorbringung des Weltalls“, wie die Vertreter dieser Auffassung meinten. In den Diskussionen zwischen Vertretern materialistischer Auffassungen und denen theologisch-idealistischer Interpretationen schälte sich heraus, daß unser Weltall sich tatsächlich vor Zeiten in einem qualitativ völlig anderen Zustand befunden haben muß. Unsere gegenwärtigen physikalischen Erkenntnisse gestatten jedoch keine Aussagen über diesen Zustand. Dem entgegen bürgerliche Philosophen und Astrophysiker bis heute mit dem Hinweis auf den Schöpfungsakt²²³⁵.

Dato che, aveva spiegato Treder, le equazioni fisiche note non potevano applicarsi al momento in cui le distanze galattiche erano nulle e la pressione e la densità infinite – condizioni totalmente diverse da quelle attuali – l'unica spiegazione scientifica del *Big Bang* era che questo costituisse un mutamento qualitativo della materia che aveva dato origine alla configurazione del Cosmo odierno. Hawking aveva spiegato come fosse ingiustificato asserire che con il *Big Bang* fosse nato il tempo; occorreva piuttosto affermare che in quello stato estremo della materia il tempo non rappresentava qualcosa di fisicamente definito: «Es ist also nicht gesagt, welchen Sinn unser Zeitbegriff, den wir in der Physik unter vergleichsweise „normalen“ Bedingungen benutzen, für diese extrem außergewöhnliche Situation, einen grandiose Qualitätsumschlag in der Geschichte der Metagalaxis, besitzt. Wodurch dieser Qualitätsumschlag ausgelöst wurde, ist ebenfalls offen»²²³⁶. Anche agli studenti delle scuole della DDR doveva essere chiaro il 'corretto' significato del *Big Bang*: «Den Schülern wird mitgeteilt, daß sich der Zeitpunkt des Expansionsbeginns berechnen läßt (...) Die Schüler sollen erkennen, daß der „Urknall“ kein zeitlicher Anfang des Weltalls ist, sondern eine neue Phase der kosmischen Entwicklung einleitete (...) *Das Weltall ist ewig; es hat weder Anfang noch Ende in der Zeit und ist räumlich unbegrenzt*»²²³⁷.

²²³⁴ *Ibidem*, p. 71. Virgolette nell'originale.

²²³⁵ Dieter B. Hermann, *Mensch und Kosmos*, «Einheit», 3 (1984), pp. 228-233. *Ibidem*, pp. 231-232. Virgolette nell'originale.

²²³⁶ *Ibidem*, p. 232. Virgolette nell'originale.

²²³⁷ Helmut Bernhard, *Zur Erörterung kosmischer Entwicklungsprozesse*, «ADS», III (1986), 6, pp. 133-135. *Ibidem*, p. 135. Corsivi e virgolette nell'originale.

Modernizzata la cosmologia della DDR e adeguata alle esigenze della fisica quantistica, il vero frutto di malinteso denunciato dai filosofi tedesco-orientali rimaneva ormai quasi soltanto la terminologia adottata in astronomia. Il *Big Bang* rappresentava il limite conoscitivo dell'evoluzione cosmica, come lo era al tempo di Engels l'ipotesi kantiana della nebulosa primordiale²²³⁸. Engels non escludeva che la materia avesse assunto in precedenza una varietà infinita di forme. Secondo Buchmann e Gehlhar, avevano ragione scienziati come Novikov, i quali ritenevano che il tempo avesse avuto inizio con l'avvio dell'espansione dello spazio, per comodità inteso come punto zero ma a patto di non identificarlo con il nulla. Le ipotesi per le quali il Cosmo era nato dal nulla potevano essere discusse, purché si intendesse questo nulla nel senso di 'vuoto', non di 'non-essere'. Nella meccanica quantistica, infatti, il vuoto costituiva la condizione di energia più bassa disponibile in un sistema. In codesto vuoto potevano aver luogo fenomeni legati all'interazione tra campi in grado di produrre particelle reali, dato che il vuoto carico di energia poteva esercitare un effetto repulsivo, antigraavitazionale. Per Buchmann e Gehlhar, tale eventualità rientrava nel contesto naturale: qualcosa che conteneva energia, interagiva con i campi, prendeva parte all'espansione cosmica, era qualcosa di concreto. In tal senso, l'espressione 'produzione di materia dal nulla' doveva essere intesa nel significato fisico autentico. Nel linguaggio comune, infatti, 'materia' veniva intesa di norma come la materia ordinaria composta da particelle dotate di massa a riposo, a differenza della radiazione fotonica, sprovvista di una massa di tal genere. In virtù di queste precauzioni terminologiche diventava allora possibile parlare di produzione di materia 'dal nulla', ove con 'nulla' si indicava l'interazione tra vuoto e campo. Solo con fare malizioso si poteva sfruttare il linguaggio scientifico in senso estraneo alla scienza:

Vakuum, Felder und physikalische Gesetze gehören aber im philosophischen Sinne zur Materie als der objektiven Realität. Es ist somit ein recht billiger – und zudem noch sehr alter – Trick, wenn man unter Mißachtung des unterschiedlichen Sprachgebrauchs in Physik und Philosophie versucht, die Idee der Teilchenerzeugung aus dem Vakuum als nicht materiellen Ursprung der Welt zu interpretieren und daraus weltanschauliches Kapital im Sinne des Schöpfungsgedankens zu schlagen. Man wird bei derartigen Versuchen unwillkürlich an die alten Mythen der Vorzeit erinnert²²³⁹.

Nel 1985, anche Spickermann parlò positivamente del modello *standard*²²⁴⁰. L'evoluzione dell'Universo dal *Big Bang* in poi, affermò l'Autore, costituiva il centro d'interesse dell'indagine cosmologica del momento, compresa quella sovietica. Come altri compatrioti, egli concentrò le avvertenze *diamatiste* sulla terminologia: nei Paesi occidentali gli 'idealisti' associavano spesso ad Einstein e alla fisica moderna espressioni come «„Entstehung des Universums“ (...) „Anfang der Welt“ (...) „Anfang der Zeit“ (...) „Schöpfungsakt Urknall“». Das sind Schlagworte, die dort im Sinne idealistischer Philosophie als Synonyme für Materieschöpfung benutzt werden²²⁴¹. Era invece evidente che le equazioni fornite da Einstein non abbandonavano il piano della fisica dell'epoca in cui vennero formulate. Le osservazioni sembravano smentire un Cosmo a gerarchia infinita; era vero che gli astronomi stavano riscontrando l'esistenza di ammassi e superammassi galattici, ma niente comprovava che l'Universo osservabile – avente raggio di circa 18 miliardi di a. l. – non fosse che una parte di un ordine crescente all'infinito:

Für derartige Spekulationen freilich gibt es derzeit keine Beobachtungsdaten. Eine solch experimentelle zwingende Aussage müßte man allerdings dann treffen, wenn es gelänge, bei weiterer Leistungssteigerung der astronomischen Beobachtungsgeräte in noch größeren Entfernungen kosmische Objekte aufzufinden, die an der allgemeinen

²²³⁸ Lutz Buchmann – Fritz Gehlhar, *Ein Kosmos für die Ewigkeit?*, «Urania», LXI (1985), 12, pp. 24-29.

²²³⁹ *Ibidem*, p. 29.

²²⁴⁰ Cfr. Wolfgang Spickermann, *Auf Sternensuche im Kaukasus*, «UU», 31 (1985), pp. 272-281.

²²⁴¹ Wolfgang Spickermann, *Urknall, Quarks, Kernfusion: Streifzug durch Forschungsgebiete der modernen Physik*, Leipzig-Jena-Berlin, Urania-Verlag, 1986, pp. 10-11. Virgolette nell'originale.

Expansionsbewegung der fernen Galaxien und Quasare nicht mehr teilnehmen. Sie würden dann mit Sicherheit nicht mehr zu unserer Metagalaxis gehören und diese hypothetische Frage eindeutig entscheiden²²⁴².

In occasione dell'XI Congresso della SED (Berlino Est, 17-21 aprile 1986), l'ultimo dell'era Honecker, Gorbačëv assicurò alla dirigenza della DDR che il socialismo, nonostante tutte le riforme e l'autocritica in atto, non era affatto in crisi: in Unione Sovietica si stava semplicemente seguendo quanto indicato a suo tempo da Marx e Lenin, ossia l'uso della critica nei confronti dell'attività politica svolta come strumento ineludibile per il successo del Partito rivoluzionario²²⁴³. Convinta del cammino intrapreso, la dirigenza del PCUS non avrebbe fatto marcia indietro. Inevitabile, a dire di Gorbačëv, la prosecuzione della lotta ideologica contro l'Occidente capitalista, inclusa la BRD, dotata di missili posizionati in direzione orientale e sostenitrice della politica statunitense. Per il resto, Mosca non si opponeva a rapporti cordiali con la Germania occidentale, a patto che tali relazioni potessero comportare un vantaggio reciproco e il governo di Bonn dimostrasse di nutrire un serio interesse nei confronti della pace e della sicurezza internazionale: «In diesem Zusammenhang möchten wir unterstreichen, daß wir voll und ganz die legitime Forderung der DDR an die BRD unterstützen, die Beziehungen zwischen ihnen als gleichberechtigte, souveräne Staaten in völlige Übereinstimmung mit den allgemein anerkannten Normen des Völkerrechts zu bringen»²²⁴⁴.

Tutto questo accadeva nell'anno in cui la DDR festeggiò i 25 anni del Muro 'antifascista' di Berlino e mentre si preparavano progetti di ammodernamento della struttura, tra i quali quello relativo all'installazione di sensori termici per rilevare la presenza di estranei attorno al perimetro del Muro, che per parte della propaganda fu oggetto di 'culto' fino al termine della sua esistenza²²⁴⁵.

Il numero degli articoli specialistici sulla cosmologia moderna crebbe sempre più nella seconda metà degli anni Ottanta, in merito soprattutto all'inflazione²²⁴⁶, alle stringhe²²⁴⁷ e all'antimateria²²⁴⁸. Solo in qualche raro contributo si metteva in discussione la singolarità, evidenziando «the attractive feature of a nonsingular start of the cosmological expansion»²²⁴⁹. Nel 1988, gli astronomi della DDR celebrarono il centenario della nascita di Friedmann²²⁵⁰. Anche presso l'Accademia delle Scienze si discutevano dissertazioni che avevano come oggetto la singolarità²²⁵¹.

Il 12 giugno 1987, in un discorso tenuto presso la Porta di Brandeburgo Ronald W. Reagan (1911-2004) si appellò a Gorbačëv per abbattere il Muro: «Mr. Gorbačëv, open this gate. Mr. Gorbačëv, Mr. Gorbačëv, tear down this wall!»²²⁵². A settembre Honecker si recò in visita ufficiale nella BRD. La divisione tra DDR e dirigenza sovietica si acui: la fazione a favore di Gorbačëv giudicava la DDR troppo staliniana. La visita di Honecker nella BRD, inoltre, era avvenuta senza

²²⁴² *Ibidem*, p. 61.

²²⁴³ Mikhail S. Gorbačëv, *Michail Gorbatschow. Generalsekretär des Zentralkomitees der Kommunistischen Partei der Sowjetunion. Grußansprache an den XI. Parteitag der SED*, Berlin, Dietz Verlag, 1986. Cfr. p. 12.

²²⁴⁴ *Ibidem*, p. 26.

²²⁴⁵ Cfr. Erich Mückenberger, *Die DDR ist eine feste Bastion des Friedens und des Sozialismus*, «N(WEG)», XLIV (1989), 16, pp. 579-584.

²²⁴⁶ Cfr., ad esempio, Uwe Kasper, *Scalar fields and the inflationary phase of cosmic evolution*, «AN», CCCIX (1988), 4, pp. 259-261.

²²⁴⁷ Cfr., ad esempio, H. Perlt, *Superstrings and cosmology*, «AN», CCCIX (1988), 4, pp. 299-302.

²²⁴⁸ Cfr., ad esempio, Hans Kleffe, *Wo blieb die Antimaterie?*, «UU», 33 (1987), pp. 99-104.

²²⁴⁹ Stefan Gottlöber, V. Müller, *Vacuum polarization and scalar field effects in the early Universe*, «AN», CCCVII (1986), 5, pp. 285-287. *Ibidem*, p. 286.

²²⁵⁰ Viktor A. Frenkel, *Die Welt des Alexander A. Friedmann*, «WF», XXXVIII (1988), 6, pp. 136-137.

²²⁵¹ Cfr., ad esempio, la difesa pubblica della dissertazione di Stefan Gottlöber per l'ottenimento del titolo di Dottore delle Scienze (3 marzo 1989): *Die Anfangsbedingungen der kosmologischen Expansion*, Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Wissenschaften, Akademie der Wissenschaften der DDR zu Berlin.

²²⁵² Cfr. http://it.wikipedia.org/wiki/Tear_down_this_wall!

consultare Mosca. Le *Grenztruppen* continuavano a sparare su coloro che tentavano di superare il Muro senza autorizzazione. Gli eventi erano però destinati a precipitare. Il 2 maggio 1989, l'Ungheria cominciò a demolire la frontiera fortificata con l'Austria. La dirigenza della DDR divenne sempre meno gradita. Il quarantesimo anniversario della Repubblica Democratica Tedesca (7 ottobre 1989) si svolse in un'atmosfera quasi surreale, con un Honecker destinato alla destituzione ufficiale entro pochi giorni.



L'ultimo anniversario della DDR.

Fonte: http://www.jugendopposition.de/fileadmin/Redaktion/Bilder/Folgeseite/f_183-1989-1007-402_01.jpg

Le manifestazioni popolari contro le revocche dei permessi di viaggio imposte dal regime aumentarono, soprattutto a Lipsia e a Dresda, parallelamente all'ostilità di Mosca verso Honecker. Il 17 ottobre, il *Politburo* esonerò Honecker affidando la guida del Partito ad Egon Krenz (1937-), che avrebbe governato per meno di 50 giorni. Krenz non godeva del sostegno del popolo, che lo considerava troppo vicino a Honecker, e si trovò a dover guidare una nazione allo sbando economico, tra debito pubblico e indebitamento verso i Paesi capitalisti²²⁵³. L'odio popolare verso il regime dittatoriale e verso la STASI raggiunse il picco. La notte del 9 novembre, gli abitanti di Berlino Est forzarono i confini di Stato – dopo l'annuncio televisivo della concessione istantanea del diritto di viaggio – entrando a Berlino Ovest, sotto gli occhi impotenti delle *Grenztruppen*. La Guerra Fredda perse l'ultimo dei suoi grandi simboli: il Muro di Berlino²²⁵⁴. Il 3 dicembre, Krenz si dimise. Il 13 novembre, Hans Modrow (1928-) prese il posto di Stoph come Primo Ministro. Il mese successivo, egli venne eletto Presidente del rinominato Partito SED-PDS. Unanime la condanna del passato honeckeriano della Repubblica in occasione del Congresso straordinario della SED-PDS tenutosi a Berlino Est l'8-9 e il 16-17 dicembre²²⁵⁵. Si richiese una maggiore libertà per scienza e arte, nonché l'autonomia delle accademie e delle istituzioni artistiche e scientifiche²²⁵⁶. *Perestrojka* e *Glasnost* vennero concepite come le uniche possibilità per consentire l'evoluzione del socialismo nella DDR, avversato da Honecker e dai suoi collaboratori a favore di una guida dello Stato in stile staliniano. Il 18 marzo 1990, la DDR ebbe le prime votazioni libere della sua

²²⁵³ Taylor, *Il muro di Berlino*, pp. 325-330.

²²⁵⁴ *Il giorno più bello per l'Europa. Addio muro di Berlino, promesse le elezioni*, «l'Unità», 11 novembre 1989, p. 1.

²²⁵⁵ Cfr. *Außerordentlicher Parteitag der SED/PDS. Partei des Demokratischen Sozialismus 8./9. Und 16./17. Dezember 1989. Materialien*, Berlin, Dietz Verlag, 1990.

²²⁵⁶ *Ibidem*, p. 110.

storia: la SED ottenne il 16% dei consensi, l'SPD il 22%. In aprile salì al potere un governo rappresentato dalla CDU e guidato da Lothar de Maizière (1940-). Il 13 giugno 1990 iniziò la demolizione ufficiale del Muro, che toccò – ironia del destino – alle *Grenztruppen*. Il primo luglio 1990, il marco occidentale divenne valuta comune alle due Germanie e i controlli di frontiera vennero sensibilmente ridotti. Il 3 ottobre seguì la riunificazione tedesca²²⁵⁷.



Grenztruppen alle prese con i lavori di demolizione ufficiale del Muro.

Fonte:

http://www.nwzonline.de/rf/image_online/NWZ_CMS/NWZ/Altdate/2010/06/12/POLITIK/HINTERGRUND_1/Bilder/POLITIK_HINTERGRUND_1_769080a0-3142-44f5-88c7-738f22299e30_c8_2361223.jpg

4. Appendice. Intervista con Herbert Hörz

A completamento del capitolo, può rivelarsi utile riportare un'intervista con il Prof. Hörz tradotta e realizzata dal sottoscritto il 18 aprile 2012 a Berlino, alla presenza della Prof.ssa Helga Hörz, moglie del fisico. Il punto di vista di Hörz rappresenta una testimonianza di chi visse in prima persona da scienziato l'era di Ulbricht, di Honecker e la caduta del Muro di Berlino.



L'Autore tra Herbert (a sinistra) e Helga Hörz.

Fonte: archivio personale.

²²⁵⁷ Bruno Miserendino, *Berlino si sveglia capitale*, «l'Unità», 4 ottobre 1990, p. 4.

1) Prof. Hörz, ritiene che la filosofia detenga oggi un ruolo importante nel campo della ricerca cosmologica? E se sì, in che senso?

La filosofia detiene tuttora un ruolo molteplice in ambito cosmologico. Essa funge da principio-guida per la spiegazione del Mondo (*Welterklärung*), ne ha bisogno la filosofia morale, è dotata di una funzione euristica rilevante, precisa e fornisce ipotesi, può rappresentare uno strumento utile per la riflessione sulla solidarietà tra gli esseri umani. Come possiamo aiutare gli altri? Anche questo tipo di domande ha a che fare con la cosmologia, perché si deve essere pronti a riflettere su quale tipo di rapporto si dovrebbe instaurare con eventuali altre civiltà situate su altri pianeti. Dalla cosmologia si ricava la conclusione che l'uomo occupa una posizione precisa nell'Universo; è a partire da questa che ci si deve chiedere cose del tipo: "perché siamo qui? Perché tutto ciò che è adesso non è accaduto prima?". Per affrontare simili interrogativi occorre, tra l'altro, studiare l'Universo.

2) Che cosa significa elaborare una teoria del Cosmo nel suo complesso? Conosciamo solo la metagalassia o l'Universo intero? Viviamo in un Cosmo gerarchico?

Una teoria del Cosmo nel suo complesso non esiste. Come già detto, noi occupiamo una certa posizione nel Mondo. A partire da questa possiamo certamente tentare estrapolazioni, affermare che al di là della zona osservabile ci sia – forse – questo o quello, ma nulla di più. La stessa teoria dell'Universo gerarchico non è che una delle tante possibilità. Non sappiamo nemmeno se in altre regioni del cielo esistano altre civiltà! Rimane però il fatto che sebbene certe estrapolazioni cosmologiche possono anche esser vaghe, esse sono comunque lecite. Ho lavorato a lungo con Treder su diversi modelli cosmologici possibili: gli oggetti ai quali diamo vita con questo tipo di attività sono i 'modelli'. I modelli astraggono e concepiscono solo alcuni aspetti della realtà. Se anche possedessimo una teoria completa sul Cosmo, non smetteremmo comunque di porci questioni. Da filosofi non ci possiamo attaccare ad una certa teoria: il filosofo non si fossilizza su un modello, ma pone domande.

3) Che cosa significa essere materialisti dialettici? A Suo parere possono ancora essere utili, per le indagini scientifiche e filosofiche, i classici di Engels, Marx e Lenin?

Non solo Marx, Engels e Lenin: dobbiamo anche risalire agli Antichi, ad esempio a Platone, Aristotele, S. Agostino. Quello che personalmente ho sempre cercato di fare è stato osservare in quali opere e presso quali autori venissero poste domande che potevano essere rilevanti per l'attualità. Schrödinger ha sostenuto che tutte le domande della fisica sono già state poste dagli Antichi, nonostante questi ultimi non avessero una fisica delle particelle! Dobbiamo cercare di comprendere le loro domande e attualizzare le risposte, occorre cercare il nuovo nell'antico. Se qualcuno venisse da me e mi dicesse: "questa è la filosofia giusta!", ebbene avrei alcune domande da fargli. Esistono dei misteri del Mondo (*Welträtsel*) che in ogni epoca vengono affrontati in maniera diversa, come ad esempio il problema delle relazioni etiche tra gli esseri umani: come ci rapportiamo oggi in quanto società agli invalidi e agli ammalati? Come posso donare i miei talenti alla società?

4) Secondo Lei le scienze conducono all'ateismo?

No. Se generalizzate all'insegna di una determinata *Weltanschauung*, le scienze naturali possono essere affrontate – come anche no – religiosamente. Niente di scientifico conduce ad una risposta univoca in tal senso. Concordo però con Lenin quando dice che anziché cercare un paradiso nell'aldilà, ci si deve impegnare per rendere migliore la vita qui.

5) Finga di avere a disposizione un minuto per spiegare il ruolo del materialismo dialettico per le scienze naturali ai tempi della DDR. Che cosa direbbe? Vi sarebbero aspetti che desidererebbe mettere in luce più di altri?

Per me è sempre stato meglio avere a che fare con un cristiano “umano” piuttosto che con un ateo fanatico. Il materialismo dialettico rappresentò l'esito dello sviluppo delle scienze naturali. La realtà oggettiva gioca un ruolo centrale in questa filosofia, come pure il principio di increabilità della materia. Il materialismo dialettico, tuttavia, non è un dogma: c'è sempre qualcosa di nuovo da scoprire e sul quale interrogarsi. Io uso il linguaggio del materialismo dialettico, ma riguardo ai problemi scientifici cerco di comprendere anche chi usa altri linguaggi. Fino alla morte di Stalin vi fu in effetti il dogmatismo, ma dopo la sua scomparsa ci si impegnò per abbattere il dogma. Si pervenne alla conclusione per la quale la filosofia non può risolvere i problemi delle scienze naturali, ma deve invece rispecchiare la Natura, così come l'indagine dello scienziato naturale riflette la Natura nelle sue leggi oggettive. Stando a queste condizioni, è possibile discutere su ogni nuova idea o scoperta che possa avere un significato anche per l'attualità. Un esempio è proprio la cosmologia. A partire dal *redshift*, dalla costante di Hubble e da altri fattori si conclude che qualcosa si muove e si ricava l'esistenza di una scala temporale che procede fino ad un “punto zero”. Questo non può rappresentare un momento in cui vengono meno tutte le leggi fisiche: qui devono semplicemente valere altre leggi, come accade del resto in corrispondenza dello zero assoluto. Il cosiddetto “punto zero” rappresenta pur sempre un qualcosa di naturale, non un punto vero e proprio, dato che il punto non esiste. Quindi il principio di conservazione dell'energia deve valere anche per esso. Servirà ovviamente una scala temporale diversa da quella ordinaria, ma non è giustificato affermare che prima dell'inizio della scala temporale ordinaria non esistesse affatto il tempo: se così fosse, si violerebbe il principio di conservazione dell'energia.

6) Che cosa rappresenta per Lei la teoria del *Big Bang*?

Se si parla di *Big Bang*, si deve anche parlare di *Big Crunch*: se c'è un inizio, c'è anche una fine. Quella del *Big Bang* non è che una teoria con i suoi limiti, una teoria che deve invitarci a porre domande di un certo tipo, come quelle sui rapporti spazio-temporali e sui meccanismi esistenti in quella fase.

7) Passiamo a domande di carattere più storico che filosofico. Si può dire che l'era ulbrichtiana sia stata, almeno fino al 1956, un'epoca di stagnazione per lo sviluppo delle scienze naturali nella DDR? Chi fu Ulbricht per gli scienziati? Vi furono mai forti indicazioni dall'alto in merito alla cosmologia?

In realtà le scienze sono legate ad uno *standard* internazionale: uno Stato non può isolarsi scientificamente. Un legame diretto tra scienza e politica non c'era. Esistevano però legami indiretti, dal momento che i politici potevano per esempio smantellare i gruppi di ricerca. Non si era costretti a cambiare le proprie idee scientifiche: se ciò ebbe luogo, ciò accadde comunque anche in altri Paesi. Usare la filosofia per opporsi ad una determinata teoria cosmologica costituisce un uso scorretto della filosofia stessa. La filosofia, infatti, non può subentrare alle scienze. Quanto ad Ulbricht, egli era semplicemente un politico, non un riferimento. Le sue opere potevano essere sfruttate dogmaticamente oppure utilizzate per avviare una libera discussione. Per il resto, non vi fu un'autorità assoluta nella scienza, sicché la DDR non conobbe una stagnazione scientifica sotto Ulbricht. Esistevano concezioni scientifiche varie e si poteva discutere tutto.

8) Lei è stato più volte in Unione Sovietica e ha incontrato diversi scienziati e filosofi sovietici. Alcuni di essi sono oggi noti come dogmatici dell'era staliniana. Come venivano giudicate le conferenze ideologiche come quella di Lysenko del 1948?

I funzionari della scienza (*Wissenschaftsfunktionäre*) esistono dappertutto: essi dicono cosa sia da scoprire e ricercare e cosa no. In alcuni casi, in Russia ci furono effettivamente punizioni severissime nel campo dell'indagine scientifica: fino al 1956 la situazione sovietica fu difficile. Di tali difficoltà si sapeva ben poco nella DDR prima del XX Congresso del PCUS. Nella DDR non vi fu mai un clima di questo tipo, sebbene alcuni avanzassero richieste precise per la scienza. Nella storia è sempre accaduto che qualcuno abbia preteso utilizzare una certa filosofia per opporsi ad una teoria cosmologica: gli “-ismi” possono essere usati ovunque per condannare dottrine scientifiche che non piacciono. È allora che si adottano le *Killerphrasen* per bloccare la discussione. Lysenko, ad esempio, utilizzò il materialismo dialettico, ma in maniera scorretta.

9) Lei aveva 20 anni quando Stalin morì. Che cosa rappresentava egli per i giovani scienziati, filosofi e studenti della DDR prima del 1956?

Per molti tedeschi Stalin era un eroe, perché aveva sconfitto il nazismo. Un partito comunista si costruisce però non su un *leader*, ma sulla collettività. Per gli scienziati della DDR Stalin non aveva detto alcunché di rilevante per le scienze naturali: le sue opere non servivano a nulla in tal senso. Questo poteva anche venir detto, come nel caso di Zweiling, che criticò alcuni punti deboli di certe opere di Stalin. Non ho mai subito ripercussioni politiche per aver pubblicato contributi come quelli relativi alla corretta valutazione degli ‘scienziati borghesi’. Ci furono, al massimo, discussioni con i colleghi.

– E le opere di Zhdanov? [Hörz reagisce a questo nome con una risata ironica mista a orrore]

In certi luoghi della DDR i libri di Zhdanov venivano in effetti utilizzati. Essi svolsero un determinato ruolo per alcuni, ma solo fino alla morte di Stalin.

– Dopo la destalinizzazione cominciò un dibattito tra ‘conservatori’ e ‘innovatori’ anche nella comunità scientifica della DDR?

È una domanda che semplifica troppo: non si possono usare schemi del genere.

10) Agosto 1961: costruzione del Muro di Berlino. Fu uno *shock* o una difesa necessaria contro il capitalismo?

Il Muro fu uno *shock*. Appresi della sua costruzione al rientro dalle vacanze. Occorre sempre tener presente, tuttavia, che la DDR non era uno Stato a sé, ma parte di un contesto più ampio: quello del Patto di Varsavia. Il Muro fu una misura economica e di sicurezza. Nessun altro significato.

11) 1966: Lettera a «l'Unità». Quali le motivazioni?

La lettera venne scritta affinché gli Italiani si interessassero davvero alla filosofia della DDR e smettessero di trattarla come filosofia dogmatica. La polemica nacque perché i comunisti italiani trattavano la DDR come se in quel Paese tutti fossero dogmatici. Era necessario far loro intendere bene la situazione.

12) Qual era il rapporto con gli scienziati sovietici? Erano un riferimento per gli scienziati della DDR?

Gli scienziati sovietici non erano un modello e le discussioni con loro erano di vario tipo. Se essi proponevano qualcosa da cui si poteva imparare, allora lo si faceva, ma non era dato per scontato che fosse sempre così. I Sovietici non rappresentavano quindi un riferimento obbligatorio: Lei pensi che le opere degli scienziati americani venivano tradotte in russo e si trovavano nelle biblioteche russe. Fu lì che io ne lessi molte.

13) Che cosa può dirmi sui contatti con gli scienziati occidentali?

Ci sono sempre stati. Io fui, per esempio, negli Stati Uniti, nella Germania dell'Ovest, in Inghilterra, in Canada, in Austria.

La teoria dell'Universo in espansione presso la Santa Sede. Papi e teologia cattolica a confronto con la cosmologia moderna

«Però, che genio! Peccato che fosse un prete!»²²⁵⁸.

1. Introduzione

Secondo la teologia cattolica il Mondo è stato creato da Dio, che lo mantiene in essere e lo governa. La conoscenza scientifica della Natura interessa il fedele allorché essa lo aiuti nella contemplazione delle tracce di Dio nel creato, fino a consentire di elaborare, laddove possibile, argomentazioni razionali sull'esistenza divina, secondo l'indicazione paolina per la quale «le perfezioni invisibili di Lui fin dalla creazione del mondo, comprendendosi dalle cose fatte, si rendono visibili, quali la sua eterna potenza e la sua divinità» (*Rm* 1, 20). Neppure il Papa, vicario di Cristo che fornisce ai cattolici non solamente chiarimenti dottrinali, ma anche eventuali valutazioni morali su teorie o proposte scientifiche, può rimanere indifferente ai progressi delle scienze. Tenendo presente che la Chiesa, comunque, si affida all'autorità delle verità di fede indipendentemente dalle argomentazioni scientifiche, «affinché non sembri che la fede cattolica poggi su argomenti inconsistenti, e non piuttosto sul solidissimo insegnamento di Dio»²²⁵⁹. Orbene, nel corso del Novecento la Chiesa dovette confrontarsi con una cosmologia che attribuiva all'Universo un'evoluzione di miliardi di anni – a fronte dei sei giorni della creazione narrati dal *Genesi* – e che faceva della Via Lattea una tra le innumerevoli galassie esistenti.



La prospettiva cattolica sul creato: creazione e Provvidenza.

Fonte: <http://famiglianuova.blogspot.it/2009/01/ecumenismo-ossia-la-chiesa-come.html>

²²⁵⁸ Aneddoto raccontatomi dall'astrofisico gesuita Sabino Maffeo, assistente del Direttore della Specola Vaticana, oggi sita ad Albano Laziale. Su un testo dell'astronomo gesuita Angelo Secchi (1818-1878) preso in prestito da una biblioteca di Padova, un lettore ignoto aveva annotato in copertina l'osservazione riportata, a testimonianza di un certo pregiudizio esistente nei confronti degli scienziati non laici.

²²⁵⁹ S. Tommaso d'Aquino, *Somma contro i gentili*, Milano, Mondadori, 2009, p. 342.

2. L'Universo nelle Sacre Scritture

2.1 L'Universo come realtà contingente

Nella prospettiva cristiana l'Universo, in quanto creatura, costituisce una realtà contingente. S. Tommaso d'Aquino (1225-1274) spiegò che il contingente possedeva una natura imperfetta rispetto al Creatore e non poteva essere causa di se stesso: «Tutto ciò che può essere e non essere ha una causa: infatti considerato in se stesso risulta indifferente all'uno e all'altro termine dell'alternativa; quindi deve esserci una realtà che lo determini per l'uno o per l'altro (...) non potendosi procedere all'infinito, bisogna che ci sia una realtà necessaria che sia causa di tutti gli enti che possono essere e non essere (...) bisogna giungere a un ente necessario per essenza (...) Dio»²²⁶⁰. Non potendosi esprimere sul 'prima' e sul 'dopo' rispetto all'esistenza del Mondo, la scienza naturale si arresta alla materia e alla sua ipotetica evoluzione: laddove non esistono materia e Natura, cessa ciò che è di competenza della fisica e inizia l'ambito della metafisica. L'Antico Testamento comincia la propria narrazione ponendo l'atto immediato della creazione: «In principio, creò Dio il cielo e la terra» (*Gn* 1, 1). Iddio viene riconosciuto nelle Scritture quale «creatore di tutte le cose» (*Ec* 24, 12), «creatore del mondo, che ha disposto la nascita dell'uomo, ed a tutte le cose ha dato origine» (*2M* 7, 23). Il Vangelo di S. Giovanni spiega che senza Dio niente può esistere: «In principio era il Verbo e il Verbo era presso Dio e il Verbo era Dio. Egli era al principio presso Dio. Tutto per mezzo di lui è stato fatto e senza di lui non è stato fatto nulla di ciò che è stato fatto (...) Egli era nel mondo e il mondo per mezzo di lui fu fatto (...)» (*Gv* 1, 1-10). Per S. Tommaso «tutto ciò che non può avere l'essere se non per creazione proviene immediatamente da Dio»²²⁶¹ e «la fede cattolica confessa che la materia non è eterna per la medesima ragione per cui confessa che neppure il mondo è eterno»²²⁶². Giunto ad Atene, S. Paolo inorridì di fronte all'idolatria del popolo nei confronti di un dio ignoto e annunciò che Dio non era uno sconosciuto infinitamente lontano dall'uomo e dal Mondo, ma si era incarnato ed era morto per l'uomo, quel «Dio che ha fatto il mondo e tutto ciò che vi si trova, Signore com'è del cielo e della terra» (*At* 17, 24). I Padri e i Dottori della Chiesa si sono mostrati concordi nel ritenere che la creazione non rappresenta un atto realizzato una volta per tutte, poiché per sussistere la realtà contingente deve essere continuamente conservata dalla volontà di Dio, sicché la creazione si configura come una «relazione della realtà creata che dipende dal creatore secondo il suo essere»²²⁶³. Il fatto che una realtà contingente come quella cosmica esista e sia stata creata dal nulla funge per S. Tommaso da prova dell'onnipotenza divina: «(...) una causa agente è tanto più potente nell'agire quanto più la potenza su cui agisce è più remota dall'atto (...) Ma quello che non esiste affatto dista infinitamente dall'atto, e non è neppure in qualche modo in potenza. Perciò se il mondo è stato fatto mentre prima era del tutto inesistente, è necessario che la potenza del suo fattore sia infinita»²²⁶⁴. Il Concilio Vaticano I (1869-1870) considerò tanto importante la dottrina *creatio ex nihilo* da stabilire: «Se qualcuno non confessa che Dio ha prodotto dal nulla il mondo e tutte le cose che esso contiene, spirituali e materiali, nella totalità della loro sostanza; o se dice che Dio le ha create non con una volontà libera da ogni necessità, ma tanto necessariamente, quanto necessariamente ama se stesso; o se nega che il mondo sia stato creato per la gloria di Dio: sia anatema»²²⁶⁵. Dio crea in libertà, dal nulla e per la sua gloria.

²²⁶⁰ *Ibidem*, p. 285.

²²⁶¹ S. Tommaso d'Aquino, *Compendio di teologia e altri scritti*, Torino, UTET, 2010, p. 119.

²²⁶² *Ibidem*, p. 125.

²²⁶³ *Ibidem*, p. 126.

²²⁶⁴ S. Tommaso, *Somma contro i gentili*, p. 153.

²²⁶⁵ Cfr. http://it.cathopedia.org/wiki/Creatio_ex_nihilo

2.2 La bellezza del creato e la necessità di adorare Iddio

Oltre a possedere una causa efficiente, il Mondo possiede anche una causa materiale, una causa formale contemplabile nell'ordine dei corpi celesti – espressione di un disegno razionale – e una causa finale, che nel caso dell'uomo coincide, per la prospettiva tomista, con la Verità. Nel creato, anche gli esseri privi di intelletto agiscono in vista di un fine, quasi mossi da un'intelligenza superiore che li guida:

Gli esseri naturali tendono a dei fini determinati: poiché non a caso essi raggiungono quello che a loro giova: perché allora ciò non avverrebbe sempre, o nella maggior parte dei casi, bensì di rado, come il caso richiederebbe. Ma poiché essi non prefiggono da sé il fine, perché incapaci di conoscerne la nozione, bisogna che venga loro prestabilito da un altro, il quale sia l'autore della natura (...) egli non potrebbe prestabilire il fine della natura, se non fosse intelligente²²⁶⁶.

I Salmi cantano la magnificenza del creato e onorano il Creatore: «(...) egli ha creato Arturo ed Orione / le Pleiadi e le Costellazioni dell'Austro: / opera egli cose grandi ed incomprensibili, / cose mirabili che non hanno numero» (*Giob* 9, 5-10). E «I cieli narrano la gloria di Dio, e le opere delle sue mani annunzia il firmamento» (*Sal* 18, 2). L'Universo intero glorifica il Creatore: «Lodatelo, sole e luna / lodatelo, o stelle tutte lucenti. / Lodatelo, o cieli de' cieli (...) / Lodino il nome del Signore, / perché egli parlò e furon fatti, / egli comandò e furon creati. / Li stabili in eterno e ne' secoli de' secoli, / una legge pose, che non passerà» (*Sal* 148, 1-6). La pluralità degli enti costituisce l'imitazione, imperfetta, dell'infinitezza divina. Non potendo la realtà creata rispecchiare la semplicità infinita di Dio, essa l'imita nella varietà esistente:

Ora, non era possibile che le cose prodotte da Dio avessero la similitudine della bontà divina con quella semplicità secondo la quale si trova in Dio, per cui era necessario che ciò che in Dio è uno e semplice fosse rappresentato nelle realtà create diversamente e in modo dissimile: fu dunque necessario che vi fosse una pluralità nelle cose create da Dio, affinché la diversità delle cose imitasse a suo modo la perfezione divina²²⁶⁷.

Per quanto sublime, la contemplazione dei cieli non è il fine ultimo dell'esistenza umana, ma, al più, un'attività per una maggior lode al Creatore. Non è lecito trascurare la causa a favore dell'effetto, come indica la *Sapienza*:

Vani [per natura] son tutti gli uomini, cui manca la conoscenza
di Dio,
e che dai beni visibili non sepper conoscere Colui che è,
né dalla considerazione delle opere riconobber l'artefice.
Ma o il fuoco o il vento o l'aer mobile
o il cielo delle stelle o la gran massa delle acque
o il sole e la luna credetter dèi, governatori del mondo.
Se dilettrati dalla bellezza di tali cose le supposero dèi,
sappiano quanto più bello di esse è il loro Signore;
giacché l'autore della bellezza creò tutte quelle cose.
Se furon colpiti invece dalla loro potenza ed energia,
intendano da esse, che più potente di loro è colui che le produsse.
Dalla grandezza invero e dalla bellezza delle creature
si può conoscere, per analogia, il loro creatore.
Tuttavia un minor biasimo grava su costoro;
perché erran forse,
cercando Dio e bramando trovarlo.
Occupandosi infatti delle sue opere essi fanno ricerche,
e si lascian persuadere [dall'apparenza], poiché son belle le
cose visibili.
D'altra parte neppure essi son da perdonare.

²²⁶⁶ S. Tommaso, *Somma contro i gentili*, pp. 156-157.

²²⁶⁷ S. Tommaso, *Compendio di teologia*, p. 93.

Perché se tanta scienza riuscirono ad avere, da poter scrutare il mondo,
 come mai, non trovaron più prontamente il Signore di esso? (*Sap* 13, 1-9).

La scienza del Mondo è «stoltezza presso Dio» (*ICo* 3, 19). S. Agostino d’Ippona (354-430) non nutriva dubbi sul fatto che fosse meglio per l’uomo ignorare la scienza e adorare Dio che non conoscere il Mondo ma non il Creatore²²⁶⁸. «Modera dunque l’eccessivo desiderio di sapere»²²⁶⁹, ricorda *L’imitazione di Cristo*, che aggiunge: «Guai a coloro i quali sono smaniosi di apprendere molte cose del mondo, e non si curano d’imparare la via che occorre seguire per servire Dio»²²⁷⁰.

Creato ad immagine e somiglianza divina, l’uomo, vertice della creazione fisica, è affine al sommo intelletto perché dotato di ragione. In questo senso, l’antropocentrismo è tuttora accettato dal Cristianesimo: se è fuor di dubbio che la Terra non sia il centro dell’Universo, permane il primato morale dell’uomo come creatura intelligente responsabile nei confronti della conservazione e della guida del creato terrestre. Nella *Weltanschauung* cattolica tradizionale, dati gli scarti qualitativi non esiste possibilità di passaggio da una forma vivente inferiore ad una superiore.

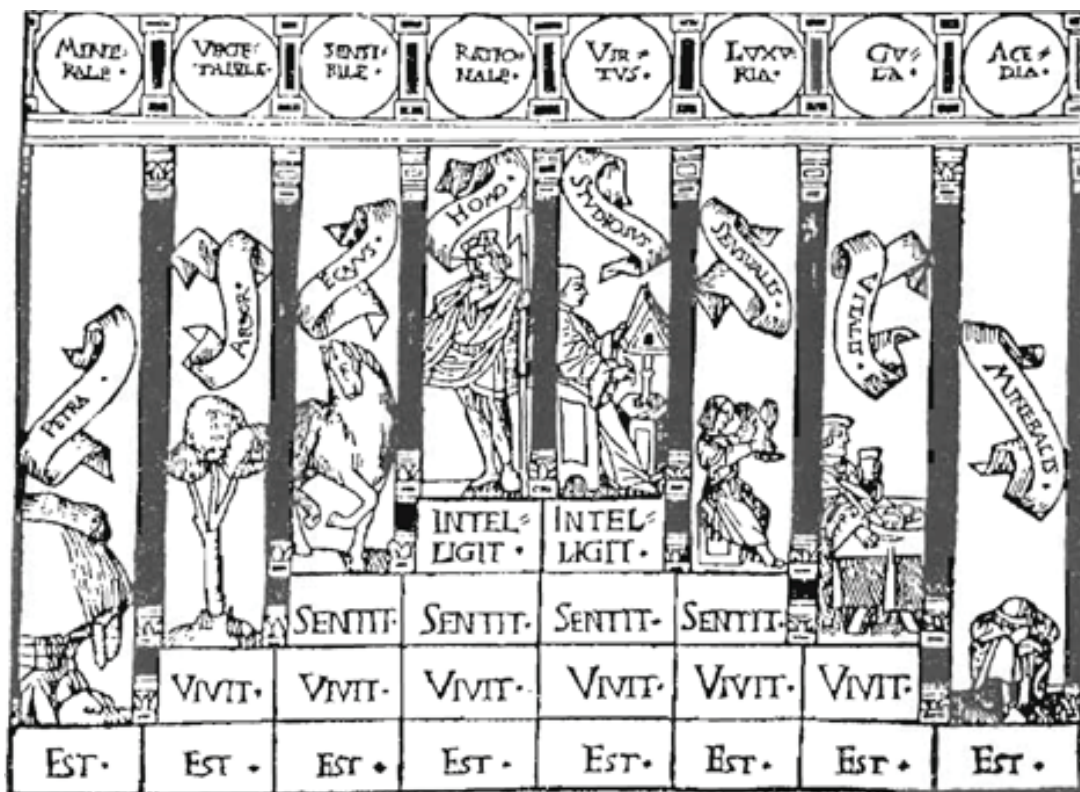


Immagine della scala degli esseri tratta dal *Liber de intellectu* (1509) del filosofo francese Carolus Bovillus (Charles de Bovelles, 1479-1567).

Fonte: <http://www.italipes.com/schedadidattica21.htm>

²²⁶⁸ Cfr. S. Agostino d’Ippona, *Confessioni*, Milano, Garzanti, 2003, p. 70.

²²⁶⁹ *L’imitazione di Cristo*, Roma, Città Nuova, 2005, p. 28.

²²⁷⁰ *Ibidem*, p. 153.

3. La cosmologia presso la Santa Sede prima del Concilio Vaticano II

3.1 Il rapporto tra scienza e fede, la Specola Vaticana e la condanna del socialismo

Secondo padre Maffeo, le Scritture non devono essere considerate alla stregua di un trattato scientifico, con l'eventuale volontà di smentirle mediante i dati delle scienze naturali²²⁷¹. Allo stesso modo, non esisterebbero teorie scientifiche in grado di "minacciare" la fede nell'esistenza di Dio. La teoria del *Big Bang*, in fondo, potrebbe essere intesa quale dimostrazione della contingenza dell'Universo. A giudizio di Maffeo, numerosi astronomi cattolici verrebbero tuttora accusati di mescolare scienza e fede; al contrario: accade invece spesso che i critici laici adottino un atteggiamento antiscientifico nei confronti di alcune questioni, come quando ritengono sicura l'esistenza della vita extraterrestre, quando non è nemmeno nota la modalità di sviluppo della vita sulla Terra. Talvolta si dà per scontato che essa sia sorta spontaneamente, sebbene non vi sia dimostrazione del passaggio da pura materia inerte – depurata da ogni contaminazione terrestre – a materia vivente.



L'Autore mentre ascolta le riflessioni di padre Maffeo presso la Specola Vaticana.
Fonte: archivio personale.

La chiave di lettura fornita da padre Maffeo è confacente a quella dell'apologetica cattolica, indagine razionale a difesa delle verità di fede. Sebbene la fede superi le capacità di comprensione della ragione, le verità da essa proclamate non si situano completamente al di fuori della sua portata: fede e ragione non sono in contraddizione. Essendo le verità di fede ragionevoli, l'intelletto può accostarvisi mediante argomenti di credibilità, in particolare sull'esistenza di Dio e sull'immortalità dell'anima. Nel 1891, con il *motu proprio Ut mysticam* Leone XIII (1878-1903), al secolo Vincenzo G. R. L. Pecci (1810-1903), autorizzò la fondazione della Specola Vaticana, la cui prima sede fu nell'antica torre gregoriana del palazzo vaticano. La direzione venne affidata al meteorologo barnabita Francesco M. Denza (1834-1894). Il Santo Padre dimostrava con ciò l'intenzione della Chiesa di fornire un contributo alla scienza e smentire le accuse di 'oscurantismo': «Per gettare disprezzo e odiosità sulla mistica Sposa di Cristo, che è vera luce, i figli delle tenebre sono soliti calunniarla di fronte agli indotti e chiamarla amica dell'oscurantismo,

²²⁷¹ Comunicazione orale da parte di padre Sabino Maffeo.

fomentatrice dell'ignoranza, nemica della scienza e del progresso, rovesciando essenza e significato di nomi e cose»²²⁷². La Chiesa era amica della scienza perché maestra della filosofia, fondamento scientifico della conoscenza. Tra tutte le scienze, l'astronomia deteneva un ruolo centrale, proponendosi essa di «investigare quelle creature inanimate che più delle altre proclamano la gloria di Dio»²²⁷³. La Specola sarebbe dovuta diventare un segno concreto del rapporto benefico tra religione e scienze: «(...) sia a tutti chiaro che la Chiesa e i suoi Pastori non si oppongono alla vera e solida scienza, sia umana e divina, ma che l'abbracciano, l'incoraggiano e la promuovono con tutto l'impegno possibile»²²⁷⁴.



Sua Santità Leone XIII.

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/it/9/9c/Leone_XIII.jpg

Nel 1891, con l'enciclica *Rerum novarum*²²⁷⁵ Leone XIII condannò il socialismo, estraneo alla dottrina sociale della Chiesa e falso rimedio ai problemi dello sfruttamento e della povertà. L'abolizione della proprietà privata, infatti, avrebbe avuto ripercussioni negative sugli operai, che non si sarebbero visti remunerare il lavoro, e di coloro che possedevano legittimamente proprietà. Eliminare la proprietà avrebbe a sua volta ingenerato tensione e disordine sociale. Di conseguenza l'operaio avrebbe prodotto meno, cagionando danni all'industria e aumentando la povertà sociale: «Tutte queste ragioni danno diritto a concludere che la comunanza dei beni proposta dal socialismo va del tutto rigettata, perché nuoce a quei medesimi a cui si deve recar soccorso, offende i diritti naturali di ciascuno, altera gli uffici dello Stato e turba la pace comune»²²⁷⁶. I Vangeli, dal canto loro, fornivano soluzioni difficili ma realistiche, come la disciplina del risparmio, un equo salario, associazioni dedite all'assistenza, carità. Tali atti non avrebbero tuttavia mai eliminato la disparità tra gli uomini, legata al possesso di talenti naturali diversi alla base delle molteplici funzioni espletate nella società:

Si stabilisca dunque in primo luogo questo principio, che si deve sopportare la condizione propria dell'umanità: togliere dal mondo le disparità sociali, è cosa impossibile. Lo tentano, è vero, i socialisti, ma ogni tentativo contro la natura delle cose riesce inutile. Poiché la più grande varietà esiste per natura tra gli uomini: non tutti posseggono lo stesso ingegno, la stessa solerzia, non la sanità, non le forze in pari grado: e da queste inevitabili differenze nasce di necessità la

²²⁷² Citazione presente in Guy Consolmagno S. J., a cura di, *L'infinitamente grande. L'Astronomia e il Vaticano*, Città del Vaticano, Vatican Observatory, p. 186.

²²⁷³ *Ibidem*.

²²⁷⁴ *Ibidem*, p. 188.

²²⁷⁵ Leone XIII, *Rerum novarum*, disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/leo_xiii/encyclicals/documents/hf_l-xiii_enc_15051891_rerum-novarum_it.html

²²⁷⁶ *Ibidem*.

differenza delle condizioni sociali. E ciò torna a vantaggio sia dei privati che del civile consorzio, perché la vita sociale abbisogna di attitudini varie e di uffici diversi, e l'impulso principale, che muove gli omini ad esercitare tali uffici, è la disparità dello stato²²⁷⁷.

Per quanto spiacevole, era poi necessario smentire l'illusione per la quale un giorno il dolore sulla Terra sarebbe venuto meno. Esso, infatti, non si configurava come un dato contingente legato ad una determinata situazione socio-economica, ma come parte integrante della realtà umana seguita al peccato originale:

(...) il dolore non mancherà mai sulla terra; perché aspre, dure, difficili a sopportarsi sono le ree conseguenze del peccato, le quali, si voglia o no, accompagnano l'uomo fino alla tomba. Patire e sopportare è dunque il retaggio dell'uomo; e qualunque cosa si faccia e si tenti, non v'è forza né arte che possa togliere del tutto le sofferenze del mondo. Coloro che dicono di poterlo fare e promettono alle misere genti una vita scevra di dolore e di pene, tutta pace e diletto, illudono il popolo e lo trascinano per una via che conduce a dolori più grandi di quelli attuali²²⁷⁸.

Un'affermazione profetica, quest'ultima, che avrebbe trovato realizzazione nello stalinismo.

Con l'enciclica *Providentissimus Deus*²²⁷⁹, del 1893, il Papa condannò la corrente razionalista che riteneva le Sacre Scritture alla stregua di favole: «(...) i nemici si volgono accanitamente, con ogni studio e mezzo, verso il popolo indotto. Spargono il loro veleno esiziale con libri, opuscoli e quotidiani; lo insinuano nelle adunanze, nei discorsi: hanno ormai pervaso ogni campo, e tengono nelle loro mani molte scuole di giovani (...)»²²⁸⁰. Inammissibile che gli scienziati utilizzassero i loro studi e la loro autorità per contestare le imprecisioni scientifiche contenute nella Bibbia allo scopo di negarne il valore. Codesto atteggiamento era cagionevole soprattutto per le nuove generazioni, che avrebbero corso il rischio di perdere fiducia nella Rivelazione. Scienza e teologia, provenendo dal medesimo autore, non potevano contraddirsi:

Nessuna vera contraddizione potrà interpersi tra il teologo e lo studioso delle scienze naturali, finché l'uno e l'altro si manterranno nei propri confini, guardandosi bene, secondo il monito di sant'Agostino, si "non asserire nulla temerariamente, né di presentare una cosa certa come incerta". Se poi vi fosse qualche dissenso, lo stesso santo dà sommariamente le regole del come debba comportarsi in tali cose il teologo: "Tutto ciò che i fisici, riguardo alla natura delle cose, potranno dimostrare con documenti certi, è nostro compito provare non essere nemmeno contrario alle nostre Lettere; ciò che poi presentassero nei loro scritti di contrario alle nostre Lettere e cioè contrario alla fede cattolica, o dimostriamo con qualche argomento essere falso ciò che asseriscono o crediamolo falso senza alcuna esitazione"²²⁸¹.

I teologi avrebbero dovuto dimostrare l'assenza di contrarietà delle proposte scientifico-naturali ai testi sacri; allorché vi fosse stata una discrepanza irrisolvibile, si sarebbero dovute comunque privilegiare le verità di fede. Non era lecito accusare di antiscientificità le Scritture, non ponendosi gli autori di queste il fine della conoscenza naturale, ma quello della salvezza dell'anima,

per cui essi più che attendere direttamente all'investigazione della natura, descrivevano e rappresentavano talvolta le cose con una qualche locuzione metaforica, o come lo comportava il modo comune di parlare di quei tempi (...) Dato che nel comune linguaggio viene espresso in primo luogo e propriamente ciò che cade sotto i sensi, così anche lo scrittore sacro (e come di avverte anche il dottore angelico) "si attenne a ciò che appare ai sensi", ossia a ciò che Dio stesso, parlando agli uomini, esprime in modo umano per farsi comprendere da essi (...) non ne segue che si debbano egualmente sostenere tutte le sentenze che i singoli padri e successivamente gli interpreti affermano nello spiegarla, in quanto essi, date le opinioni del tempo, nell'interpretare i passi in cui si tratta di cose fisiche non sempre forse

²²⁷⁷ *Ibidem*.

²²⁷⁸ *Ibidem*.

²²⁷⁹ Leone XIII, *Lettera enciclica Providentissimus Deus del Sommo Pontefice Leone XIII ai venerabili fratelli patriarchi primati arcivescovi vescovi e agli altri ordinari locali che sono in pace e comunione con la Sede Apostolica, sullo studio delle Sacre Scritture*, disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/leo_xiii/encyclicals/documents/hf_l-xiii_enc_18111893_providentissimus-deus_it.html

²²⁸⁰ *Ibidem*.

²²⁸¹ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

giudicarono secondo la verità oggettiva, di modo che alcune interpretazioni allora proposte, ora sono meno accettabili²²⁸².

Secondo Papa Leone, era necessario distinguere ciò che nella Bibbia costituiva verità di fede – e come tale tramandato senza possibili variazioni – e ciò che rappresentava un contorno accessorio, corredato dal linguaggio dell'epoca e soggetto a cambiamento storico.

3.2 Dal creato al Creatore secondo S. Pio X. La condanna del modernismo

D'accordo con il suo predecessore sulla coesistenza tra scienza e teologia, S. Pio X (1903-1914), al secolo Giuseppe M. Sarto (1835-1914), si oppose al modernismo, corrente nata in seno al cattolicesimo tra XIX e XX secolo che negava la capacità della ragione di elaborare argomenti oggettivi sull'esistenza di Dio e si schierava a favore di un sentimentalismo individuale. Tal genere di fideismo si presentava come un'indistinta adesione a Dio non sorretta da motivazioni razionali. Nel 1907, l'enciclica *Pascendi Domini gregis*²²⁸³ condannò il modernismo quale tendenza filosofica pericolosa soprattutto perché non ideata da nemici esterni, ma nata nel seno stesso della Chiesa. Il modernista cercava di far coesistere agnosticismo e fede: rifiutando la possibilità della ragione di innalzarsi a Dio, egli era agnostico; desiderando però credere, era costretto a fondare la propria fede su un puro sentimento. Cotale sentimentalismo corrodeva l'oggettività delle verità esposte nei Vangeli e dei dogmi. Il modernismo, inoltre, riteneva paritarie le varie religioni perché egualmente naturali – interpretavano tutte a modo proprio il sentimento interiore – e 'storiche': «(...) Noi trasecoliamo di fronte ad affermazioni cotanto audaci e sacrileghe!»²²⁸⁴. Nella relazione tra scienza e fede, il modernista poneva la fede in secondo piano, occupandosi questa, a suo giudizio, di oggetti estranei alla ragione, mentre la scienza costituiva una conoscenza certa e oggettiva. Chiare, a questo punto, le molteplici conseguenze della dottrina modernista:

(...) posto l'aforisma che la fede deve soggettarsi alla scienza, [i modernisti] criticano di continuo e all'aperto la Chiesa, perché con somma ostinatezza rifiuta di sottoporre ed accomodare i suoi dogmi alle opinioni della filosofia: essi, da parte loro, messa fra i ciarpami la vecchia teologia, si adoperano di porre in voga una nuova, tutti ligia ai deliramenti dei filosofi (...) Fu errore volgare dell'età passata che l'autorità sia venuta alla Chiesa dal di fuori, cioè immediatamente da Dio: e perciò era giustamente ritenuta *autocratica*. Ma queste sono teorie oggimai passate di modo. Come la Chiesa è emanata dalla collettività delle coscienze, così l'autorità emana vitalmente dalla stessa Chiesa (...) Pertanto l'autorità del pari che la Chiesa ha nasce dalla coscienza religiosa, e perciò alla medesima resta soggetta: e se venga meno a siffatta soggezione, si volge in tirannide. Nei tempi che corrono il sentimento di libertà è giunto al suo pieno sviluppo. Nello stato civile la pubblica coscienza ha voluto un regime popolare. Ma la coscienza dell'uomo, come la vita, è una sola. Se dunque l'autorità della Chiesa non vuol suscitare e mantenere una guerra intestina nelle coscienze umane, uopo è che si pieghi anch'essa a forme democratiche; tanto più che, a negarvisi, lo sfacelo sarebbe imminente²²⁸⁵.

In ossequio al modernismo, la Chiesa avrebbe dovuto essere pronta a sottoporre la propria autorità al vaglio del popolo e dei tempi. Per S. Pio X, questa era «la sintesi di tutte le eresie»²²⁸⁶. Uno dei passaggi del *Giuramento antimodernista* del 1910 sottolinea il legame tra ragione e fede: «Primo: credo che Dio, principio e fine di tutte le cose, può essere conosciuto con certezza e può anche essere dimostrato con i lumi della ragione naturale nelle opere da lui compiute (cf Rm 1,20), cioè nelle creature visibili, come causa dai suoi effetti»²²⁸⁷.

²²⁸² *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²²⁸³ S. Pio X, *Pascendi Domini gregis*, disponibile al sito Internet <http://www.museosanpiox.it/sanpiox/enc11.html>

²²⁸⁴ *Ibidem*.

²²⁸⁵ *Ibidem*. Corsivo nell'originale.

²²⁸⁶ *Ibidem*.

²²⁸⁷ S. Pio X, *Giuramento antimodernista*, disponibile al sito Internet <http://www.amiciziacristiana.it/giuramenti.htm>



S. Pio X, nemico giurato del modernismo.
Fonte: <http://www.suore.it/images/Pio-X.jpg>

3.3 Pio XI, l'astronomia cattolica, la condanna del comunismo e del *diamat*

La condanna della rivoluzione bolscevica ebbe inizio con Benedetto XV (1914-1922), al secolo Giacomo Della Chiesa (1854-1922). Nell'estate del 1921, la rivista gesuita «La Civiltà Cattolica» la definì una «rivoluzione sanguinaria (...) tentativo fallito di ordinamento comunistico della società; che riesce ora all'abisso»²²⁸⁸. Una rivoluzione empia fondata sul materialismo e sull'ateismo:

(...) sappiamo da altre sorgenti d'informazione e testimoni oculari che l'unico insegnamento in Russia è quello dell'empietà; che i bolscevichi tengono di continuo conferenze per seminare l'irreligione; che nelle scuole e nelle sale pubbliche si volgarizza la bestemmia; e infine che si tengono anche riunioni obbligatorie nelle quali si moltiplicano i vituperi contro la religione (...) il ricco ministro comunista dell'istruzione pubblica, Lunaciarski (...) esclamò: “(...) Nessun Dio, nessun Cristo, nessuna anima, nessuna religione. Unicamente la materia in moto, ecco la scienza: di fronte ad essa non c'è che il ciarlatanismo dei preti”²²⁸⁹.

La situazione era drammatica: dal 1917 erano scomparsi 600 vescovi, 40.000 sacerdoti, 120.000 tra monaci e suore. La lotta al bolscevismo venne portata avanti da Pio XI (1922-1939), al secolo Achille A. D. Ratti (1857-1939). Nel 1925, «La Civiltà Cattolica» definì i rivoluzionari sovietici «nuovi giganti di audacia satanica»²²⁹⁰. Soppressione della fede, dei sacerdoti e dei luoghi di culto: questa l'attitudine rossa verso la religione. Per distruggerla definitivamente, i bolscevichi si servivano della filosofia materialista:

La Russia oggi è una grande scuola; suo maestro il bolscevismo ateo e materialista (...) “La Chiesa – scriveva la *Gazzetta rossa* del 6 aprile 1923 – era lo strumento della oppressione e dell'istupidimento del ceto proletario (...) è nostro dovere combattere la religione, nelle scuole, nei circoli, nelle società; dappertutto noi opporremo al misticismo e

²²⁸⁸ La “spaventosa catastrofe” della Russia e l'appello del Papa ai popoli civili, «CC», LXXII (1921), 3, pp. 291-295. *Ibidem*, p. 291.

²²⁸⁹ Gli orrori della fame e della persecuzione religiosa in Russia, «CC», LXXIII (1922), 2, pp. 473-179. *Ibidem*, p. 479. Virgolette nell'originale.

²²⁹⁰ Il bolscevismo in marcia, «CC», LXXVI (1925), 1, pp. 193-204. *Ibidem*, p. 194.

alle diavolerie la luce del materialismo scientifico... Tutti i proletari devono formare un solo fronte di battaglia contro la superstizione religiosa. Quello di cui abbiamo maggior bisogno in questa lotta è l'audacia e l'energia. Non basta essere miscredenti per sé, bisogna combattere la religione negli altri»²²⁹¹.

Lenin aveva raccomandato al materialista di essere tale anche nei fatti, non solo nella teoria. Le giovani generazioni russe venivano sottratte all'educazione religiosa e cresciute all'insegna della propaganda antireligiosa, sì da «combattere lo scrupolo religioso che avvilitisce la giovane generazione e favorisce la borghesia nell'ingannare il popolo»²²⁹². La scienza materialista e atea, tuttavia, era un inganno che non sarebbe mai riuscito a sradicare la fede dal popolo:

(...) in ogni città e borgata distesero una fitta rete di comitati della gioventù sovietista, detti Komsomol, nei quali sono arrolati giovani e ragazze appena diciottenni, orgogliosi d'essere chiamati dal governo a combattere per la scienza contro la religione (...) Pensi l'onesto lettore quali risposte avranno ricevute quegli animi curiosi ed inesperti, quali empietà, quali menzogne accettate ignorantemente, qual miscuglio di bestemmie e di grullerie ribadite sotto il nome di scienze (...) Ma non sono le tantaferate scientifiche, gli articoli dei giornali, le diatribe dei caffè che fanno cambiar religione a un popolo²²⁹³.

Con la firma dei Patti Lateranensi tra il card. Pietro Gasparri (1852-1934) e Benito Mussolini, avvenuta l'11 febbraio 1929, la Chiesa riottenne una propria sovranità politica territoriale dopo la perdita dello Stato Pontificio seguita alla Breccia di Porta Pia, risalente al 20 settembre 1870. Il 29 dicembre 1929, il Papa concesse un'udienza ai membri della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei – originariamente risalente al 1603, quando fu fondata dal principe Federico Cesi (1585-1630), ma ricostituita poi soltanto nel 1847 da Pio IX (1846-1878), al secolo Giovanni M. Mastai Ferretti (1792-1878) – consapevole del fatto che la scienza naturale, studiando il creato, rinvenisse ovunque tracce dell'esistenza di Dio:

(...) intendeva [il Santo Padre] di porre e poneva questa partecipazione dell'Accademia dei Nuovi Lincei tra quelle più belle e più preziose, perché Gli veniva dalle altissime supreme regioni dell'intelligenza e della scienza; vale a dire dalle regioni sulle quali l'Intelligenza Divina Creatrice lancia i suoi raggi più luminosi e più illuminanti (...) Più belle e simpatiche riescono poi queste altezze quando, da una parte, sono il riflesso della luce di Dio e dall'altra il riflesso della luce umana, che a Dio rende il suo ossequio, così che l'intelligenza è unita alla fede (...) Egli che è il Dio della Scienza, ch'è anzi Egli stesso la Luce e la Verità²²⁹⁴.

La scienza ossequiava il Creatore, un convincimento che non sarebbe mai venuto meno presso i papi del XX secolo. Due anni dopo, Pio XI avrebbe insistito sull'armonia tra scienza e fede sostenendo che «della Fede e della scienza unico autore è Dio»²²⁹⁵. Discrepanze sorsero solo allorché «si fa dire alla scienza quello che la scienza non dice, o si fa dire alla fede quello che la fede non insegna»²²⁹⁶. Nel 1930, Sua Santità inaugurò l'anno della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei con un discorso concentrato sui meriti dell'astronomia come disciplina che forniva numerosi argomenti a sostegno dell'esistenza di un legislatore supremo della Natura, giacché niente, nei cieli, sembrava avvenire a caso:

²²⁹¹ *Ibidem*, p. 195. Corsivo e virgolette nell'originale.

²²⁹² *Ibidem*, p. 196.

²²⁹³ *Ibidem*, p. 197.

²²⁹⁴ Pio XI, «*Intelligenza e Fede*». Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico della Pontificia Accademia delle Scienze «Nuovi Lincei» (29 dicembre 1929), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 28-29. *Ibidem*, p. 29.

²²⁹⁵ Pio XI, «*Scienza e Fede provengono dallo stesso Autore*». Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico della Pontificia Accademia delle Scienze «Nuovi Lincei» (19 aprile 1931), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 33-34. *Ibidem*, p. 33.

²²⁹⁶ Pio XI, «*Le conquiste della scienza moderna dimostrano l'armonia tra scienza e fede*». Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico della Pontificia Accademia delle Scienze «Nuovi Lincei» (20 dicembre 1931), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 35-36. *Ibidem*, p. 35.

(...) quella immensa sapienza egualmente mirabile, sia che tracci la traiettoria agli astri, ai mondi immensi, sia, e forse ancor più, che celi, nel mistero degli atomi infinitamente piccoli, le meraviglie di così grandi, così precise, così costanti leggi, tali per cui veramente può dirsi che nulla di quello che noi vediamo e che si impone alla nostra vista per imponenza di mole, nulla di quello che alla nostra vista sfugga per la sua infinita piccolezza e abituale insondabile nascondimento, nulla sfugge ad una mirabile legge, anzi ad una rete di leggi che basterebbe da sola ad illustrare non solo l'esistenza, ma anche l'infinita sapienza del Legislatore²²⁹⁷.

Secondo lo storico francese Pierre Chaunu (1923-2009), il Papa intratteneva all'epoca una relazione epistolare con Hubble sul *redshift*²²⁹⁸. Nel 1932, Città del Vaticano entrò a far parte dell'Unione Astronomica Internazionale.



Pio XI, il card. Pacelli e, sullo sfondo, Guglielmo Marconi.

Fonte: <http://www.uccronline.it/wp-content/uploads/2011/02/Pio-XI-e-Marconi.jpg>

Il Vaticano, nel frattempo, non poteva esimersi da nuove condanne nei confronti di quanto stava accadendo in Unione Sovietica. All'inizio del 1931, quando Stalin era ormai un dittatore assoluto, lo Stato comunista venne definito «il nemico dichiarato di Dio e del genere umano (...) l'Anticristo stesso»²²⁹⁹. «La Civiltà Cattolica» scrisse che il comunismo non era in fondo veramente ateo; esso, semplicemente, sostituiva Dio con il Partito, al quale l'individuo doveva mostrare totale sottomissione, pena gravi sanzioni: «Poiché i principii comunisti sono essenzialmente immorali, l'immoralità deve essere la loro naturale conclusione. È pretensione delle Stato ateista arrogarsi il diritto di violare la giustizia e la carità ed ogni legge morale per i suoi supposti interessi, poiché non riconosce né la giustizia né la carità né la legge morale; perciò perseguita con la morte e con l'esclusione da ogni diritto chiunque si opponga alle sue teorie»²³⁰⁰. Non era un mistero che, fra tutte le religioni, la propaganda antireligiosa sovietica fosse particolarmente avversa al cattolicesimo, alla Chiesa e al Papa: «(...) il bolscevismo è così ben consapevole di questa lotta dichiarata e decisiva, che principalmente contro la Chiesa Cattolica e il suo Capo che la impersona,

²²⁹⁷ Pio XI, «*La struttura dell'universo illustra l'infinita sapienza del Legislatore*». Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico della Pontificia Accademia delle Scienze «Nuovi Lincei» (21 dicembre 1930), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 30-32. *Ibidem*, pp. 30-31.

²²⁹⁸ «Pio XI, grandissimo papa con una meravigliosa capacità intuitiva, intratteneva una corrispondenza con Hubble, l'uomo che ha scoperto il *red shift*, lo spostamento verso il rosso dello spettro da cui si deduce l'idea di una dispersione, di una esplosione dell'universo che è un universo in fuga. Il papa gli diceva: "Signor Hubble, non mancate di informarmi, tutto ciò mi interessa vivamente"». Pierre Chaunu, *Dal big bang a Dio. Il mistero della creazione. Dialoghi con Charles Chauvin*, Casale Monferrato (AL), Piemme, 1989, p. 17. Corsivo e virgolette nell'originale.

²²⁹⁹ *Il bolscevismo distruttore di ogni civiltà cristiana*, «CC», LXXXII (1931), 2, pp. 513-525. *Ibidem*, p. 513.

²³⁰⁰ *Ibidem*, p. 522.

il Papa, esso scatena il suo furore anticristiano nei modi più sconci e insieme più clamorosi, con caricature bestiali del Papa, diffuse in pubblicazioni d'ogni sorta e mostrate al popolo con grandi affissi murali da per tutto»²³⁰¹. Il comunismo racchiudeva in sé i mali di un'epoca: «(...) Tutti i grandi mali moderni sono concentrati nel comunismo: ateismo, anticlericalismo, materialismo, statismo, industrialismo. Perciò Roma ci ha esortato a pregare per la Russia, che è la prima vittima di questo credo anticristiano»²³⁰². La Chiesa si impegnava, con la preghiera, affinché il comunismo non si riversasse su altri popoli. Secondo Lino Cappuccio²³⁰³, era indispensabile che l'Occidente conoscesse le bestemmie contro la religione proferite in Russia da parte di conferenzieri, politici e riviste atee. All'ideologia rossa, che sfruttava la scienza per contrastare le 'teorie creazioniste' sul Mondo, andava contrapposta la morale cattolica fondata sui dieci comandamenti, pilastro di ogni legislazione e fondamento di proprietà privata, famiglia, libertà di pensiero, educazione giovanile. La morale bolscevica si fondava invece su tutto ciò che era utile alla causa del Partito: se la violenza era necessaria per il bene della rivoluzione, essa diveniva lecita. Vista la preoccupante propaganda antireligiosa in atto, tutti i credenti del pianeta si sarebbero dovuti unire per denunciare le nefandezze staliniane: «(...) far conoscere al maggior numero possibile di persone la vera situazione dei credenti nell'U.R.S.S.; combattere sul campo teorico e sul campo pratico il comunismo (...) Quest'opera può e deve venir svolta personalmente da ogni credente, o anche da ogni persona che, senza appartenere ad una determinata religione, pure si vanta di far parte del mondo civile (...)»²³⁰⁴. Rovesciando l'appello di Marx, Cappuccio esclamò: «(...) credenti di tutto il mondo – unitevi!»²³⁰⁵. «La Civiltà Cattolica» riportò come tra gli obiettivi del secondo piano quinquennale sovietico (1932-1937) vi fosse la liquidazione di ogni religione, nonostante la costituzione bolscevica proclamasse la libertà religiosa²³⁰⁶. Per non urtare la fede di un popolo ancora devoto a Dio, il Partito utilizzava la strategia del sovrapporre il sentimento patriottico alla religione, cosicché i fedeli dessero maggior importanza alla realizzazione degli obiettivi quinquennali relativi a lavoro e produzione che non alla loro devozione. Le scienze erano chiamate a prodigarsi per l'ateismo: «(...) le scienze naturali soppianteranno la credenza in Dio (...) le nuove generazioni, allevate nel materialismo ateo assoluto, si sostituiranno alle vecchie generazioni infette di pregiudizi religiosi»²³⁰⁷. Davanti a siffatto inganno, bisognava reagire con la preghiera e la speranza:

(...) non è sopprimibile il desiderio, il bisogno di Dio, radicato nel fondo dell'anima umana, la quale è fatta per una felicità adeguata, certamente superiore ai beni della terra: *non in solo pane vivit homo!* È inevitabile, dopo la distruzione e non ostante la distruzione, una reazione e un ritorno religioso. Come e quando? Non lo sappiamo. È il secreto della divina Provvidenza che ha permesso tanto cataclisma sociale e religioso²³⁰⁸.

In un'altra circostanza, la rivista gesuita dichiarò che, alla stregua del popolo, nemmeno le scienze potevano dirsi libere in URSS, assoggettate com'erano alla dottrina comunista:

Il bolscevismo non ammette nulla, assolutamente nulla, nonché contro, neanche fuori del materialismo assoluto e dell'ateismo più radicale, onde dev'essere costruita la società comunista, l' "uomo collettivo". Per esempio, il comunismo non tollera neanche la scienza pura. In un articolo intitolato "Può permettersi che la scienza sia indipendente?" nella rivista di Mosca *V. O. K. S.*, (...) si dichiara: "Se uno scienziato ci chiede di lasciarlo in pace, sotto pretesto che la sua opera scientifica è neutrale rispetto al comunismo e prescinde da ogni regime sociale, noi dobbiamo considerarlo come un nemico mortale dell'organizzazione socialista. O la scienza serve ai nostri interessi pratici, cioè all'opera concreta della lotta di classe, o altrimenti è un lusso superfluo, che nella migliore delle ipotesi non possiamo

²³⁰¹ *Ibidem*, p. 524.

²³⁰² *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²³⁰³ Cfr. Cappuccio, *U.R.S.S. Regno dell'Anticristo*.

²³⁰⁴ *Ibidem*, p. 301.

²³⁰⁵ *Ibidem*, p. 310.

²³⁰⁶ *La pedagogia e l'ateismo militante nella Russia sovietica*, «CC», LXXXIV (1933), 1, pp. 105-122. Cfr. p. 106.

²³⁰⁷ *Ibidem*, p. 109.

²³⁰⁸ *Ibidem*, p. 118. Corsivo nell'originale.

permettere. In ogni ipotesi, poi, la libera scienza è una forma di opposizione all'ordinamento socialista e quindi ci costringe a sterminarla come nemica²³⁰⁹.

Nel 1935, la Specola Vaticana venne trasferita a Castel Gandolfo. L'illuminazione di Roma aveva reso impossibili le osservazioni, sicché il Papa concesse lo spostamento dell'osservatorio, affidando i lavori all'astronomo olandese gesuita Johan W. J. A. Stein (1871-1951), Direttore della Specola dal 1930 alla sua morte e membro della Pontificia Accademia delle Scienze dal 1936. La Specola venne dotata anche di un nuovo laboratorio astrofisico per analisi di spettroscopia, il cui progetto e direzione furono affidati all'astronomo e fisico gesuita austriaco Alois Gatterer (1886-1953). Padre Maffeo riferisce sia stata volontà di Pio XI affidare stabilmente la Specola alla Compagnia di Gesù, sì da poter contare sulla presenza di scienziati religiosi²³¹⁰. Il Papa scelse i gesuiti a causa del loro speciale voto di obbedienza al Pontefice e della struttura "militare" dell'ordine²³¹¹. Ciò che fino ad allora era stata consuetudine – i gesuiti svolgevano una funzione notevole presso la Specola già da prima – ricevette ufficializzazione giuridica con il trasferimento dell'osservatorio a Castel Gandolfo. Da allora, il preposito generale della Compagnia di Gesù ricevette l'incarico di proporre al Santo Padre la nomina del Direttore della Specola e di scienziati gesuiti. Quella degli astronomi vaticani rappresenta tuttora l'unica comunità di scienziati gesuiti dediti alla ricerca scientifica in nome della Chiesa e posta al servizio diretto della Santa Sede. Dai tempi di Pio XI, i gesuiti si divisero in due gruppi: uno dedito all'astronomia, l'altro alla spettroscopia. Il 29 settembre 1935, giorno dell'inaugurazione della nuova sede della Specola, il Papa celebrò l'astronomia quale scienza che «può ben dirsi sovrana, in quanto scienza dei cieli»²³¹². Estasiato dalle bellezze celesti, Ratti, che aveva compiuto osservazioni sotto la guida di Stein, affermò: «(...) si direbbe che il Creatore stesso – Egli, che compiuta l'opera creativa se ne compiaceva e la proclamava tutta quanto buona – della magnificenza dei cieli e delle stelle si compiace in modo tutto particolare»²³¹³. Nessuna scienza era così vicina a Dio come l'astronomia, produttrice di conoscenze che si traducevano «in un fatto di alta spiritualità»²³¹⁴, tanto da configurarsi quale «scienza (...) di natura sua religiosa (...) Da nessuna parte del Creato viene infatti più eloquente e più forte l'invito alla preghiera ed alla adorazione (...) Persino il poeta miscredente [Carducci] nei silenzi stellati de' cieli udiva trasvolare soave la dolce preghiera dell'*Ave Maria* (...) a Nostra volta (...) scrivendo sulla nuova Specola Vaticana: *Deum Creatorem venite adoremus*»²³¹⁵. Essendo il Vaticano membro dell'U.A.I., il trasferimento e la modernizzazione della Specola ebbero risonanza all'interno di riviste astronomiche non italiane²³¹⁶.

²³⁰⁹ *Alcuni aspetti del satanismo comunista*, «CC», LXXXIV (1933), 1, pp. 313-323. *Ibidem*, pp. 313-314. Corsivo e virgolette nell'originale.

²³¹⁰ Comunicazione orale da parte di padre Sabino Maffeo.

²³¹¹ Cfr. Sabino Maffeo, S. J., *La Specola Vaticana. Nove papi. Una missione*, Città del Vaticano, Specola Vaticana, 2001, p. 275.

²³¹² Citazione presente in Consolmagno (a cura di), *L'infinitamente grande*, p. 189.

²³¹³ *Ibidem*.

²³¹⁴ *Ibidem*.

²³¹⁵ *Ibidem*, p. 190.

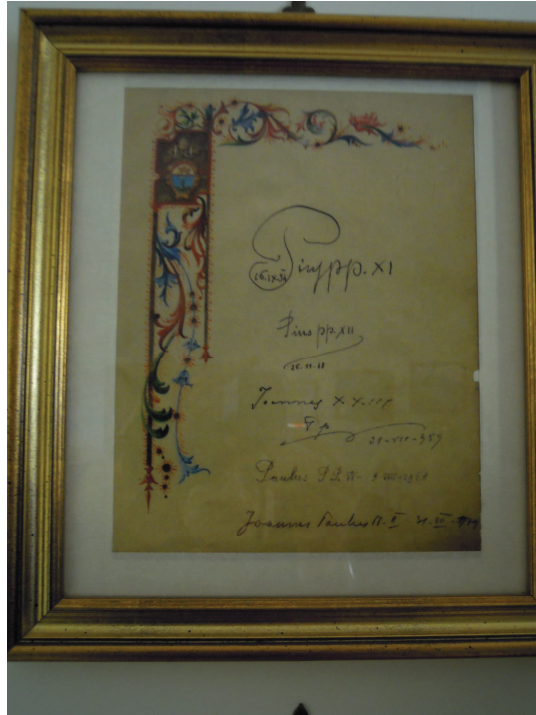
²³¹⁶ Cfr., ad esempio, O. Morgenroth, *Das astrophysikalische Laboratorium der Vatikanischen Sternwarte*, «Das Weltall», xxxiii (1936), 4-5, pp. 87-88.



La Specola Vaticana a Castel Gandolfo. Vedasi l'iscrizione: «Deum creatorem venite adoremus».
Fonte: archivio personale.



Padre Maffeo maneggia il telescopio della Specola Vaticana.
Fonte: archivio personale.



Le firme dei papi da Pio XI in un quadro situato nella Specola Vaticana ad Albano Laziale.
Fonte: archivio personale.

Il 28 ottobre 1936, con il *motu proprio In multis solaciis*²³¹⁷ Pio XI autorizzò la rifondazione della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei con il nome di *Pontificia Academia Scientiarum*, istituzione vaticana che sarebbe divenuta luogo di dibattito internazionale anche in campo cosmologico. Nell'occasione, il Papa rammentò l'impegno della Chiesa e dei papi a favore della ricerca della verità naturale, sostegno apologetico alla verità soprannaturale:

(...) non pochi, tra coloro che indagano sperimentalmente i segreti della natura, hanno cambiato così profondamente la loro posizione mentale per quanto concerne la religione, da risultare completamente rinnovati. La scienza, quando sia vera conoscenza del reale, non contrasta mai con le verità della fede cristiana; al contrario, anzi, - come non potrà che confermare chi abbia consultato gli annali delle scienze - i Romani Pontefici, insieme a tutta la Chiesa, hanno sempre favorito la ricerca degli scienziati anche nelle materie sperimentali, cosicché a loro volta queste discipline hanno consolidato la via per difendere il tesoro della verità celeste, a favore della Chiesa stessa²³¹⁸.

Per la rifondazione dell'Accademia, Sua Santità fornì un adeguato sostegno finanziario, una sede, nuove norme e si riservò il diritto di nominare i primi settanta accademici pontifici in base a meriti scientifici e stima: Lemaître comparve tra i prescelti.

Il primo giugno 1937, l'allora card. Pacelli, Segretario di Stato e membro onorario della Pontificia Accademia, pronunciò un discorso a nome del Papa per gli accademici pontifici²³¹⁹. Tra i presenti, Lemaître, Tullio Levi-Civita (1873-1941), George D. Birkhoff (1884-1944), Erwin R.J. A. Schrödinger (1887-1961), Nobel per la Fisica nel 1933. Pacelli indicò ai presenti l'esistenza della verità naturale, accessibile alla mente umana, e di un messaggio di origine più profonda: la Rivelazione. L'uomo costituiva il vertice della creazione, una creatura volta alla glorificazione del

²³¹⁷ Pio XI, *Motu proprio del Sommo Pontefice Pio XI in multis Solaciis, con il quale conferisce il nuovo nome di «Pontificia Academia Scientiarum» all'«Accademia dei Lincei Filosofi»* (28 ottobre 1936), disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/pius_xi/motu_proprio/documents/hf_p-xi_motu-proprio_19361028_multis-solaciis_it.html

²³¹⁸ *Ibidem*.

²³¹⁹ Eugenio M. G. G. Pacelli, *Discorso del Segretario di Stato, Cardinal Eugenio Pacelli, a nome di Sua Santità Papa Pio XI* (1 giugno 1937), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 45-48.

Creatore, «a quella verità che la mano di Dio ha lasciato come vestigio delle sue dita quando creava il mondo e ogni cosa, a quella più alta verità, che sublima il genio umano oltre le stelle e permane in eterno»²³²⁰. La scienza era finalizzata alla ricerca della verità per come essa si manifestava nel creato, mentre la fede ossequiava la Rivelazione, «cosicché è evidente che questo ossequio dell'intelletto creato alla rivelazione diretta del Creatore mai non sarà più degno e della creatura e del Creatore, come quando è illuminato dagli splendori della scienza»²³²¹. In quella stessa sede, il matematico belga Charles J. É. G. N. Baron de la Vallée Poussin (1866-1962), accademico pontificio, asserì che anche secondo i membri dell'istituzione non esisteva alcun conflitto tra scienza e fede, e che il papato si era in ogni epoca dimostrato protettore e guardiano delle scienze e delle arti²³²². La Pontificia Accademia si situava in linea con tale tradizione, accogliendo tra le sue fila le personalità più illustri della scienza coeva. L'appartenenza all'istituzione era motivo di orgoglio: «(...) au delà de son objet scientifique et sur un plan plus élevé encore, nous reconnaissons à cette Académie un but de préservation morale et sociale auquel chacun de nous se sentira heureux et fier de contribuer (...)»²³²³. Il convincimento dell'esistenza di Dio e dell'immortalità dell'anima rappresentavano la base della vita morale e sociale. Nonostante gli attacchi del materialismo e a distanza di millenni dalla loro origine, le Sacre Scritture dimostravano la loro attualità:

Cependant la voix désespérante du matérialisme s'élève sans se lasser contre ces vérités première set l'écho qui nous en est rapporte par le livre de la sagesse, après bientôt trois mille ans, n'a rien perdu de son actualité (...) Et pour moi en particulier qui vous parle, et d'autre sans doute encore, qui sommes le fils soumis de l'Eglise catholique, quel plus grand honneur pouvait-il nous être fait que de juger nos œuvres capables de servir de témoignage pour la défense de notre foi?²³²⁴.

Il pregiudizio sul contrasto tra scienza e fede stava progressivamente perdendo sostegno e perdurava solo laddove non si aveva a che fare con la scienza autentica. Gli accademici pontifici costituivano la testimonianza vivente della coesistenza tra i due ambiti. Scienza e fede provenivano da Dio, e Dio non contraddiceva se medesimo: «pas n'est besoin d'admettre de dogmes pour constater qu'en fait cette contradiction est inexistante, ni pour reconnaître sans arrière-pensée les bienfaits et la haute valeur sociale de la doctrine catholique, ni pour aller rendre aux pieds du Souverain Pontife l'hommage qui lui revient»²³²⁵. Il cattolico era libero nella ricerca; solo l'ateismo e il materialismo ritenevano che egli non potesse agire da vero scienziato, ma in preda all'«oscurantismo»: «Pour lui comme pour nous tous, la science pure recherche la vérité pour elle-même et la recherche librement. La liberté est sa condition et cette liberté là c'est Dieu lui-même qui la protège (...) C'est l'athéisme qui veut enchaîner la science à son char (...) Il n'a jamais été plus agressif. Ses assauts son dirigés contre tout ce qui reste encre debout de la civilisation chrétienne»²³²⁶. Il francescano Agostino Gemelli, al secolo Edoardo Gemelli (1878-1959), Presidente della Pontificia Accademia dal 1937 al 1959, celebrò i meriti di Pio XI per la rifondazione dell'Accademia nonché per l'autorizzazione dei lavori di spostamento e ammodernamento della Specola²³²⁷. Peculiarità dell'istituzione vaticana era il suo carattere neutrale, l'esser destinata alla promozione della ricerca nei vari campi del sapere senza altra preoccupazione all'infuori della scienza:

²³²⁰ *Ibidem*, p. 46.

²³²¹ *Ibidem*, p. 47.

²³²² Charles J. É. G. N. Baron de la Vallée Poussin, *La gratitude degli Accademici al Santo Padre*, «PAS(A)», I (1937), 1, pp. VIII-XII.

²³²³ *Ibidem*, pp. IX-X.

²³²⁴ *Ibidem*, p. X.

²³²⁵ *Ibidem*, p. XI.

²³²⁶ *Ibidem*.

²³²⁷ Agostino Gemelli, *L'indirizzo del Presidente*, «PAS(A)», I (1937), 1, pp. III-VIII.

A ciascuno di noi Egli [Pio XI] chiede niente altro che abbiamo a servire con fedeltà la scienza da ciascuno prescelta. Nello scegliere poi gli uomini che Egli stesso ha chiamato a far parte della nostra Accademia, Pio XI non ha pesato altro che il valore scientifico di ognuno; non ha di ognuno di noi preso in considerazione la religione e la nazionalità, ma con quale rettitudine d'animo e con quale valore di mente ha servito la propria scienza²³²⁸.

La Pontificia Accademia delle Scienze fungeva da luogo di legame internazionale che prescindeva da nazionalità, razza, lingua, credo religioso:

Per queste considerazioni, parecchi tra gli Accademici, proprio quelli che non hanno la Fede Cattolica, o quelli che non conoscono di Dio altro che quanto è a loro svelato dalla conoscenza naturale, hanno attestato che nessuna corona d'alloro sin qui conseguita, è riuscita a loro più gradita di questo onore che è stato loro fatto con la nomina ad Accademici Pontifici, proprio perché Pio XI con questo atto, ha dato, come gli antichi Pontefici romani, la dimostrazione che attorno alla Cattedra di Pietro, appunto perché Cattedra di verità, hanno diritto di stare tutti e soltanto quegli uomini che hanno fatto scopo della loro vita il culto della verità, e a tali uomini chiede di collaborare a quella ricerca del vero che rappresenta per l'uomo la più alta espressione della nobiltà della sua origine e della sua natura²³²⁹.

Era il modello di un'umanità riunita nella pace della giustizia e nell'ordine della verità²³³⁰.

Con il comunismo, tuttavia, la Chiesa non poteva conciliarsi, essendo quella staliniana la tirannide più oppressiva, presentata dalla propaganda sovietica nei termini di dittatura del proletariato per il bene del popolo, mentre in realtà «appena il comunismo ha levato il capo in un paese, in una città o nazione qualsiasi, anche la più pacifica, va tosto accumulando distruzioni e rovine. Né solo vi porta danni materiali, immensi (...) ma sono altresì stragi di vite e devastazioni di civiltà irreparabili»²³³¹. Una menzogna mortale che si stava facendo via via più drammatica:

Sembra incredibile! Dopo tanti anni dell'esperienza comunista in Russia, responsabile di milioni e milioni di morti di fame, di milioni di uccisi in orrende stragi, di milioni di languenti nelle carceri sovietiche o deportati ai lavori forzati (...) sembra incredibile, diciamo, come possa ancora ed al presente trovare credito e diffondersi sempre più la propaganda comunista presso quasi tutti i popolo. E ciò sembra tanto più incredibile, quanto le vittime del comunismo distruttore, non a migliaia ma a milioni, non sono già né i nobili, né i ricchi o capitalisti del passato regime zarista, necessariamente in poche migliaia e, del resto, spazzati via sin da principio, ormai da circa vent'anni, ma sono tutti gente del popolo, operai e in massima parte contadini, cioè coloro appunto presso i quali ha più largo seguito la propaganda comunista (...) Questo paradosso, apparentemente incredibile, si spiega subito da chi conosce e valuta nella sua intera realtà le tre cause (...): l'audacia diabolicamente ingannatrice dei propagandisti centrali, l'ignoranza grassamente supina delle masse popolari, il silenzio e l'inerzia, più o meno colpevoli, ma certamente dissennati, di coloro a cui spetta di provvedere efficacemente²³³².

Nel 1937, l'enciclica *Divini Redemptoris*²³³³ condannò il comunismo e il *diamat*. Il primo, come aveva spiegato Leone XIII, conteneva «un'idea di falsa redenzione»²³³⁴ e si traduceva nella violenza contro i suoi stessi adepti, come stavano dimostrando le purghe del Partito; il secondo rappresentava una filosofia che poneva la materia al centro della realtà quale riferimento assoluto. Il materialismo dialettico non era suffragato da argomentazioni scientifiche e negava arbitrariamente qualsiasi riferimento a Dio e all'anima:

La dottrina che il comunismo nasconde sotto apparenze talvolta così seducenti, in sostanza oggi si fonda sui principi, già predicati da Marx, del materialismo dialettico e materialismo storico, di cui i teorici del bolscevismo pretendono possedere l'unica genuina interpretazione. Questa dottrina insegna non esserci che una sola realtà, con le sue forze

²³²⁸ *Ibidem*, p. V.

²³²⁹ *Ibidem*, p. VI.

²³³⁰ *Ibidem*, p. VII.

²³³¹ *Il pericolo russo e i progressi dell'invasione comunista*, «CC», LXXXVII (1936), 3, pp. 265-278. *Ibidem*, p. 275.

²³³² *Rassegna infernale. La propaganda comunista mondiale*, «CC», LXXXVII (1936), 4, pp. 89-98. *Ibidem*, p. 89.

²³³³ Pio XI, *Divini Redemptoris*, disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/pius_xi/encyclicals/documents/hf_p-xi_enc_19370319_divini-redemptoris_it.html

²³³⁴ *Ibidem*.

cieche, la quale evolvendosi diventa pianta, animale, uomo (...) non vi è posto per l'idea di Dio, non esiste differenza fra spirito e materia (...) I banditori del comunismo sanno inoltre profittare anche degli antagonismi di razza, delle divisioni od opposizioni di diversi sistemi politici, perfino della disorientazione nel campo della scienza senza Dio, per infiltrarsi nelle Università e corroborare i principii della loro dottrina con argomenti pseudoscientifici²³³⁵.

Non potendosi sorreggere su argomentazioni difendibili, la 'scienza atea' si faceva portavoce di tesi indimostrate, come l'eternità e l'autosufficienza della materia. In questa prospettiva l'uomo non occupava la posizione di essere ontologicamente privilegiato nel creato fisico, ma di uno tra gli innumerevoli esiti delle dinamiche materiali casuali. «La Civiltà Cattolica» ribadì la tesi papale: l'Universo concepito dai comunisti era cieco. Niente Provvidenza né creazione; il Mondo non aveva uno scopo:

La materia, per il comunista, è la realtà prima, eterna (...) Non vi è dunque un Essere supremo, Autore del mondo, della vita e degli uomini. I comunisti mettono la negazione della Divinità al fondo di tutto il loro sistema (...) non Essere supremo, che diriga l'universo con la sua Provvidenza. Non vi sono che leggi cieche, necessarie, incompatibili con la libertà umana; al più, possono gli uomini studiare le leggi cieche della evoluzione, e operando conforme ad esse accelerare il corso degli avvenimenti²³³⁶.

Nel 1938, a Roma venne costruito l'osservatorio di Monte Mario. Il 4 maggio, Hitler, in visita ufficiale in Italia, donò a Mussolini un telescopio della ditta Zeiss e altra strumentazione astronomica. Il *Führer* effettuò la donazione proferendo le seguenti parole: «„In meiner Eigenschaft als Führer und Kanzler des Deutschen Reiches bitte ich Benito Mussolini, den Duce del Volkes, welches der Welt den großen Entdecker und Wissenschaftler Galileo Galilei gab, das Geschenk eines Zeiss-Teleskops mit der gesamten dazugehörigen Sternwarteneinrichtung als Zeichen der Wertschätzung und Freundschaft anzunehmen“»²³³⁷. «Die Sterne» definì l'osservatorio come un'istituzione destinata a diventare una delle più moderne d'Europa²³³⁸. Secondo padre Maffeo, il dono di Hitler fu una mossa di carattere prettamente strategico. Verso la fine degli anni Trenta, infatti, l'Italia aveva in serbo la creazione di un settore ottico capace di competere con la tedesca Zeiss. Per prevenire una "pericolosa" competizione scientifica – che avrebbe comunque potuto oscurare il prestigio della scienza del *Reich* – Hitler avrebbe pensato di intervenire regalando la strumentazione necessaria agli astronomi italiani²³³⁹.

Fino al termine del suo pontificato, Papa Ratti conservò una certa ammirazione per gli accademici pontifici, nel gennaio del 1938 chiamati ad utilizzare i loro talenti naturali per il bene del mondo²³⁴⁰. Era degno di lode il fatto che il creato potesse essere indagato, nella consapevolezza che alla base di ogni risultato ottenuto dalle scienze v'era «lo splendore infinito della Verità»²³⁴¹. Qualche mese dopo, Gemelli spiegò che l'Accademia lavorava ormai a pieno ritmo, agendo da luogo di partecipazione attiva alla scienza internazionale e dotato di pubblicazioni proprie: «(...) la funzione della nostra Accademia (...) raccoglie nel suo seno uomini di ogni Paese, legati solo dal titolo di essere cultori di varie scienze; tutti con perfetta parità di diritti e di doveri. Non è quindi la nostra una Accademia Nazionale, come quasi tutte le altre consimili istituzioni (...) Essa è bensì (ed è forse l'unica) di carattere universale (...)»²³⁴². L'istituzione consentiva di unire i cultori delle

²³³⁵ *Ibidem*.

²³³⁶ *La nuova condanna del comunismo*, «CC», LXXXVIII (1937), 2, pp. 19-32. *Ibidem*, pp. 22-23.

²³³⁷ H. von Klüber, *Das neue Observatorio di Roma*, «Die Sterne», XIX (1939), 5, pp. 121-127. *Ibidem*, p. 121. Virgolette nell'originale.

²³³⁸ *Ibidem*.

²³³⁹ Comunicazione orale da parte di padre Sabino Maffeo.

²³⁴⁰ Pio XI, «*Le parole di Cristo Voi siete la luce del mondo possono essere applicate agli Accademici*». *Discorso alla solenne udienza concessa per la Sessione plenaria dell'Accademia* (30 gennaio 1938), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 49-55.

²³⁴¹ *Ibidem*, p. 53.

²³⁴² Agostino Gemelli, *L'indirizzo del Presidente*, «PAS(A)», II (1938), 2, pp. III-VIII. *Ibidem*, pp. V-VII.

diverse discipline e le diverse scienze medesime: «(...) in tutti noi vi è l'ansia per la unità del sapere e il desiderio e la speranza di vedere inquadrare le proprie esperienze e le proprie cognizioni in una visione superiore che permetta di considerare il proprio campo scientifico in un panorama più vasto di problemi e di conquiste»²³⁴³. Pio XI, dal canto suo, continuava ad esaltare l'astronomia in qualità di veicolo per la contemplazione dell'Universo creato da Dio: «Tutto è fatto per il Verbo, per il grande Operaio dell'universo: nulla può aggiungersi in bellezza e potenza a questa espressione»²³⁴⁴. La via dalla verità naturale a quella soprannaturale era breve: «(...) v'è inoltre l'universo soprannaturale, che non si vede, ma che esiste con tutte le sue sublimi realtà: tuttavia già alla semplice considerazione del primo, si è portati spontaneamente a celebrare, in questa voce alterna di morte e di vita, le glorie del Suo Autore e Creatore»²³⁴⁵.



Papa Ratti parla per l'ultima volta al cospetto degli accademici pontifici (1939).

Fonte: «PAS(A)», III (1939), 3.

Pio XI morì il 10 febbraio 1939, lasciando al successore il compito di portare avanti la missione della Pontificia Accademia delle Scienze in un'epoca nella quale l'Europa stava scivolando verso la tragedia del secondo conflitto mondiale.

3.4 Pio XII e la modernizzazione dell'interpretazione cristiana dell'Universo

Con l'ascesa al soglio pontificio di Pacelli, la Chiesa guadagnò un Papa molto interessato alle scienze naturali e in particolare all'astronomia. Sotto la sua guida, la Pontificia Accademia delle Scienze sarebbe stata protagonista di numerose assemblee a tematica cosmologica. Pacelli era solito prepararsi sulle questioni scientifiche discusse dagli accademici pontifici leggendo manuali aggiornati sulle varie discipline, come la fisica²³⁴⁶. Il Santo Padre, inoltre, non avrebbe tralasciato di esprimere una posizione chiara sulla teoria del *Big Bang*.

²³⁴³ Ivi, p. VI.

²³⁴⁴ Pio XI, «*Il complesso oggetto della scienza è la realtà dell'universo creato che riflette la perfezione del Dio Uno e Trino*». Discorso alla solenne udienza concessa per la Sessione plenaria dell'Accademia (18 dicembre 1938), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 56-62. *Ibidem*, p. 59.

²³⁴⁵ *Ibidem*, p. 60.

²³⁴⁶ Cfr. Andrea Tornielli, *Pio XII. Eugenio Pacelli. Un uomo sul trono di Pietro*, Milano, Mondadori, 2009, p. 526.



Incoronazione e benedizione impartita dal nuovo Papa, Pio XII.

Fonte: [http://i.ebayimg.com/t/1939-ROMA-PIO-XII-benedice-folla-dopo-lincoronazione-00/\\$\(KGrHqIOkIE3zdNEIOsBOFcNsQ6J!~0_35.JPG](http://i.ebayimg.com/t/1939-ROMA-PIO-XII-benedice-folla-dopo-lincoronazione-00/$(KGrHqIOkIE3zdNEIOsBOFcNsQ6J!~0_35.JPG)

Quando Pacelli divenne papa, Lemaître era da anni un'autorità nel panorama cosmologico internazionale. L'ipotesi dell'atomo primitivo veniva discussa anche nelle riviste filosofiche gesuite straniere²³⁴⁷. In un'udienza concessa agli accademici pontifici il 3 dicembre 1939, il Santo Padre esaltò l'astronomia quale veicolo privilegiato per condurre la mente a Dio²³⁴⁸. Come aveva affermato Pio XI, la ricerca della verità naturale conduceva la ragione dal creato al Creatore: «Fra Dio e noi sta la natura. Inseparabile è la verità della natura di fronte all'infalibile arte della mente creatrice che la sostiene nell'essere e nell'operare, e così ne misura la verità nella realtà delle cose (...) Non vi stupite pertanto se Noi scorgiamo in voi, sapienti scrutatori della natura e delle cose sensibili, i forti e profondi evocatori delle verità più recondite latenti nella natura (...)»²³⁴⁹. Impossibile che un astronomo, contemplata l'armonia celeste, potesse mostrarsi ateo:

L'uomo per la scala dell'universo sale fino a Dio: l'astronomo, arrivando al cielo, sgabello del trono di Dio, non può essere incredulo alla voce del firmamento; di là dai soli e dalle nebulose astrali varca il pensiero seguito dall'amore e dall'adorazione, e veleggia verso un Sole che illumina e riscalda non la creta dell'uomo, bensì lo spirito che l'avviva. Ecco la gioia del conoscere e del sapere, anche poco, dello smisurato pelagio di verità che ci circonda²³⁵⁰.

Nel percorso verso la verità naturale, la Chiesa era alleata della scienza: «Amica della verità, la Chiesa ammira e ama il progresso del sapere al pari di quello delle arti e di ogni cosa, che vede bella e buona ad esaltare lo spirito e a promuovere il bene»²³⁵¹. La ragione si configurava, come nei secoli precedenti, ancella della fede:

Non è forse la ragione al servizio della fede, a cui porge quel "rationabile obsequium" di fondamento e difesa, che emana dalla impronta della divina similitudine onde si abbellisce? E la fede, a sua volta, non esalta la ragione e la natura, invitando a benedire il Signore tutta la varia moltitudine delle creature dell'universo, dai cieli alla terra, col cantico dei tre fanciulli tra le fiamme di Babilonia? E voi vedete la Chiesa col suo Rituale benedire le opere della

²³⁴⁷ Cfr., ad esempio, André George, *L'univers humain. Naissance des mondes*, «ET», LXXV (1939), 238, pp. 7-27.

²³⁴⁸ Pio XII, «L'uomo sale a Dio per la scala dell'universo». *Discorso per la Sessione plenaria dell'Accademia* (3 dicembre 1939), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 71-80.

²³⁴⁹ *Ibidem*, p. 73.

²³⁵⁰ *Ibidem*, p. 74.

²³⁵¹ *Ibidem*, p. 75.

ragione e del genio umano (...) No, l'ossequio della ragione alla fede non umilia la ragione, ma l'onora e la sublima, perché è sommo vanto del progresso della civiltà umana l'agevolare la fede per la sua evangelica via nel mondo. la fede non è superba, non è signora che tiranneggi la ragione, né la contraddica: il sigillo di verità non è diversamente da Dio impresso nella fede e nella ragione²³⁵².

Sua Santità richiamò infine la presenza di tre gradini della conoscenza di Dio:

- Natura. I fenomeni materiali rivelavano l'esistenza di cause e leggi che sembravano volersi far conoscere dall'uomo, data la loro impossibilità di conoscere se stesse. La materia rappresentava la prima forma di esistenza che si offriva all'uomo nella ricerca della verità, ma essa ne costituiva soltanto l'inizio, giammai la meta ultima.
- Fede. Essa conduceva l'uomo al Signore dell'Universo, incarnato per amore della creatura umana e autore dell'«origine dell'universo dal nulla»²³⁵³. Era il livello della discesa della Verità verso l'uomo, il gradino della Rivelazione.
- Ammirazione dei cieli a lode e gloria del Creatore.

All'epoca di questo discorso, Pio XII era già stimato dagli accademici pontifici, come segnalò padre Gemelli:

In questi primi mesi di Pontificato, Vostra Santità ha dato numerose e varie prove di paterno interessamento: con sollecitudine previdente alla nostra Accademia Vostra Santità ha provveduto affinché essa fiorisca, regalmente ha provveduto ai suoi bisogni affinché essa possa assolvere il suo compito; con bontà indulgente Vostra Santità ha accolto molti di noi per darci preziosi insegnamenti e paterni consigli. Oggi poi, con il discorso che testé abbiamo ascoltato con animo profondamente commosso, Vostra Santità ha destato in noi ancor più vivi sentimenti di gratitudine e di filiale amore²³⁵⁴.

E, ancora:

(...) se compito dello scienziato è la ricerca ed il servizio della verità, come noi non possiamo stringerci con fedeltà e con amore intorno a Colui che proclama essere adempimento del proprio dovere il rendere testimonianza alla verità? (...) e a noi, modesti ed umili servitori delle verità naturali, Voi Maestro infallibile delle verità soprannaturali, ci avete dato per bene nostro e per incitarci ad adempiere l'alto compito nostro, insegnamenti preziosi, che sono come lo svolgimento e l'applicazione di quei concetti che sono il nucleo evidente del Vostro santo ministero²³⁵⁵.

Gemelli annunciò l'imminente inizio della prima settimana di studio organizzata dalla Pontificia Accademia delle Scienze, un appuntamento destinato a successiva annualità che avrebbe riunito gli esperti di varie discipline per affrontare le questioni scientifiche più urgenti. Il primo appuntamento avrebbe avuto per tema l'età dell'Universo. Ogni due anni, aggiunse Gemelli, la Pontificia Accademia avrebbe premiato scienziati meritevoli con la medaglia Pio XI. Nel 1942, essa sarebbe stata assegnata all'astronomo statunitense Shapley per aver «trasformato l'astronomia stellare moderna»²³⁵⁶. Durante la sessione plenaria del 1939, Lemaître lesse un elogio dedicato allo scomparso Rutherford.

²³⁵² *Ibidem*, p. 76. Virgolette nell'originale.

²³⁵³ *Ibidem*, p. 79.

²³⁵⁴ Agostino Gemelli, *La relazione del Presidente*, «PAS(A)», IV (1940), 4, pp. XV-XXII. *Ibidem*, p. XV.

²³⁵⁵ *Ibidem*, p. XVII.

²³⁵⁶ Giuseppe Armellini *et alii*, *Relazione sul "Premio Pio XI" 1939-1940 per l'astronomia*, «PAS(A)», VI (1942), 4, pp. LXXXI-LXXXVII. *Ibidem*, p. LXXXVII.



Pio XII ascolta l'elogio di Lemaître dedicato al defunto Rutherford.
Fonte: *Archives Lemaître*.

Due anni dopo, Pio XII ribadì il primato di Dio rispetto all'Universo, creato dal nulla: «(...) parlò [Dio] al nulla dalla soglia della sua eternità con la potenza della sua voce; e il nulla fu sopraffatto e vinto dalla comparsa del cielo e della terra al tuono di quel grido onnipotente»²³⁵⁷. L'astronomia poteva certamente conoscere molto sull'Universo, ma rimaneva poca cosa dinnanzi alla sapienza di colui che lo aveva creato:

Non sono forse queste le due grandi ali [intelletto e volontà] che vi innalzano al firmamento, o scrutatori della volta dei cieli, e attraverso le tenebre della notte vi destano nel sonno a contare i soli e le stelle, a misurare i loro moti, a interrogare i loro colori, a scoprire le loro fughe, i loro incontri e i loro urti? Veramente vi elevate giganti: con l'ampia vista dei vostri telescopi numerate gli astri e ne scindete gli spettri, inseguite i vortici e i bagliori delle nebulose e date loro un nome; ma dovete inchinarvi alla scienza di Dio, il quale meglio di voi fissa il numero delle stelle e tutte le chiama per nome (...) ²³⁵⁸.

L'Universo era luogo mutevole e caduco, soltanto Dio era immutabile ed eterno. In accordo con la filosofia tomista, era ragionevole supporre che i corpi celesti, privi di volontà ed intelletto, venissero diretti ad un fine da parte di un'intelligenza sovrana, regolatrice del tutto: «Che è mai questo se non il più evidente dimostrare che fa il mondo di avere dentro di sé la mano di quel maestro (...) ordinatore dell'universo con arte somma?»²³⁵⁹.

La Pontificia Accademia delle Scienze vedeva la presenza, tra i suoi membri, di scienziati di fama internazionale e fede cattolica. Tra questi il matematico inglese Edmund T. Whittaker (1873-1956), accademico pontificio dal 1936 che nel febbraio del 1942 pronunciò un discorso sull'inizio e sulla fine del Mondo²³⁶⁰ presso l'Università di Durham. Whittaker era convinto che l'Universo fosse stato creato da Dio. La scienza poteva conoscere l'evoluzione celeste soltanto fino ad un certo

²³⁵⁷ Pio XII, «Dio, unico Comandante e Legislatore dell'universo». *Discorso per la Sessione plenaria dell'Accademia* (30 novembre 1941), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 81-88. *Ibidem*, p. 82.

²³⁵⁸ *Ibidem*, p. 84.

²³⁵⁹ *Ibidem*, p. 86.

²³⁶⁰ Edmund T. Whittaker, *The beginning and end of the world*, London, Oxford University Press, 1942.

punto; giunta alla soglia della creazione, essa doveva arrestarsi: «(...) we arrive ultimately at a critical state of affairs beyond which the laws of nature, as we know them, cannot have operated: a Creation, in fact. Physics and astronomy can lead us through the past to the beginning of things, and show that there must have been a Creation: but of the Creation itself, science can give no account»²³⁶¹. L'inizio e la fine del Mondo non erano di competenza scientifico-naturale, ma teologica. Dal punto di vista apologetico, la teoria dell'espansione cosmica svolgeva un ruolo rilevante per la religione: poiché la concezione umana della Natura era influenzata anche dalle idee ricavate dalla filosofia sperimentale – idee che pur non potendo dimostrare o invalidare direttamente una determinata religione le offrivano comunque argomenti favorevoli o contrari – la scienza esercitava un'influenza non logica, ma psicologica rispetto alla fede. Avendo la fisica fornito le coordinate per provare che l'Universo non era eterno, essa aveva reso evidente la differenza tra creato, deperibile, e Creatore. Il panteismo risultava sconfitto²³⁶². Al contrario dell'Universo, diretto all'esaurimento energetico e al disordine finale, sulla Terra la vita sembrava seguire un movimento opposto a quello imposto dall'entropia, poiché nel corso del tempo il pianeta aveva ospitato la comparsa di forme di vita sempre più complesse, sino all'uomo. Nei vegetali e negli animali a contare era la specie, non l'individuo; nella specie umana, al contrario, l'esistenza individuale deteneva il valore supremo. L'essere umano fungeva da vertice della creazione fisica: «The goal of the entire process of evolution, the justification of creation, is the existence of human personality: of all that is in the universe, this alone is final and has abiding significance: and we believe that this has been granted, in the eternal purpose of God, in order that the individual man, born in the new creation of the Church, shall know, serve, and love Him forever»²³⁶³. In campo cosmologico, accettando l'interpretazione del *redshift* come manifestazione dell'effetto Doppler-Fizeau, retrocedendo nella storia dell'Universo si sarebbe trovato quest'ultimo ridotto a dimensioni sempre minori. In un periodo compreso fra 10⁹-10¹⁰ anni fa, sarebbe avvenuta la formazione simultanea di stelle e galassie. Senza preoccuparsi della terminologia adottata, Whittaker non esitò a parlare di *creatio ex nihilo*:

(...) when the development of the system of the world is traced backwards by the light of the laws of nature, we arrive finally at a moment when that development begins. This is the ultimate point of physical science, the farthest glimpse that we can obtain of the material universe by our natural faculties. There is no ground for supposing that matter (or energy, which is the same as matter) existed before this in an inert condition, and was in some way galvanized into activity at a certain instant: for what could have determined this instant rather than all the other instants of past eternity?²³⁶⁴ It is simpler to postulate a creation *ex nihilo*, an operation of the Divine Will to constitute Nature from nothingness²³⁶⁴.

La creazione non era un atto limitato ad un momento iniziale, bensì una continua conservazione del Mondo. A differenza della creazione iniziale, che fu di carattere sovranaturale, la conservazione risultava legata alle leggi naturali. Dio non si limitò a creare un Mondo poi abbandonato alla propria mercé: l'evoluzione celeste, infatti, era una creazione completata dall'Incarnazione. Alla contemplazione di Dio, l'uomo poteva giungere a partire dagli enti creati:

The purpose of these lectures has been to maintain the doctrine which the Church has expressed in these words: *Eadem sancta mater Ecclesia tenet et docet, Deum, rerum omnium principium et finem, naturali humanae rationis lumine e rebus creatis certo cognosci posse*. 'That God, the first cause and last end of all things, can, from create things, be known with certainty by the natural light of human reason'²³⁶⁵.

Il 2 ottobre 1942, Pio XII concesse un'udienza ai membri della Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS). Il Santo Padre indicò non solamente che Dio aveva creato

²³⁶¹ *Ibidem*, p. 4.

²³⁶² *Ibidem*, p. 40.

²³⁶³ *Ibidem*, p. 42.

²³⁶⁴ *Ibidem*, p. 63. Corsivo nell'originale.

²³⁶⁵ *Ibidem*, p. 64. Virgolette e corsivo nell'originale.

l'Universo, ma che con la sua parola aveva ordinato l'inizio del progresso (evoluzione) del creato: «(...) dal progresso delle scienze a quel Dio onnisciente: *Deus scientiarum, Dominus*, che nella creazione dell'universo con l'onnipotenza della sua parola segnò il progresso della origine delle cose in quei gran giorni, di cui voi scovate i tramonti e le aurore nelle viscere e sulla faccia del mondo»²³⁶⁶. All'uomo, ultima creatura comparsa sulla Terra, il compito di ripercorrere a ritroso la storia dell'Universo: «(...) investigando e indagando nell'opera di Dio le orme di lui, lasciate nelle tendenze delle cose e nelle fasi della evoluzione del globo, come leggi della sua divina sapienza, alla quale è figlia ogni scienza umana, ogni esplorazione e conquista, ogni possesso e utilità del mondo fisico»²³⁶⁷. La Chiesa non si opponeva alla tesi per la quale l'Universo avesse sperimentato diverse fasi evolutive, essendo questa una tesi non incompatibile con il *Genesi* – ove è spiegato che Dio creò e in seguito modellò il Mondo. Il mese successivo, Sua Santità esprime ammirazione anche per i matematici, considerando pure la matematica uno strumento per la contemplazione dell'armonia cosmica:

Noi ammiriamo in voi la multiforme luce di quella scienza, che, ponendo il piede sopra la realtà, fonte di ogni vero per la cognizione umana, si sublima nel calcolo, nella linea, nella figura, in tutto ciò a cui si estende l'impero della quantità; e scende dall'immensamente grande all'immensamente piccolo a ricercare e librare quel numero, quel peso e quella misura, con cui l'intelletto divino fissò l'ordine dell'universo e delle sue parti supreme e infime (...) Scienza di pace e non di conflitti è la matematica, e una dolce visione è per Noi il contemplare i grandi astronomi e matematici nella notturna quiete dei loro osservatori e delle loro specole spiare tranquilli le lontanissime e pacifiche costellazioni e regioni del firmamento e misurare e calcolare le sterminate profondità dei cieli; sublime simbolo e immagine di quella pace, che le nazioni si augurano torni a regnare nel mondo. A tale visione la Nostra speranza e il Nostro conforto di pace più in alto si elevano; sicché anche nel progresso, negli studi e nei propositi delle alte vostre scienze esatte, risplendenti come sono state nel vostro convegno, riponiamo il pacifico augurio che il numero dei popoli concordi si accresca, che i giusti bisogni delle nazioni siano riconosciuti e appagati in una conveniente misura²³⁶⁸.

Per la dottrina cattolica, Dio è un essere sommamente buono, oltre che perfetto, e perciò non inganna. Ciò implica che il Mondo sia conoscibile nella sua essenza. La scienza rispecchia dunque la realtà naturale in sé, non una mera sua apparenza fenomenica. Per tale ragione, nel 1943 Pio XII si oppose al fenomenismo, filosofia per la quale l'uomo non conosceva le cose in sé – inesistenti – ma soltanto manifestazioni sensoriali delle stesse. Lo scienziato era in grado di conoscere le leggi del creato per come esse erano state realmente create da Dio, «onde voi non parlate già dell'immagine o similitudine del nostro intelletto, ma bensì delle cose stesse»²³⁶⁹. Alla stessa stregua era da ripudiare anche il materialismo, che concepiva il Cosmo come entità autosufficiente e non lasciava alcuno spazio al Creatore: «(...) il crasso materialismo (...) si è dimostrato da tempo insostenibile o è venuto a tramutarsi in quel tenebroso angelo di luce che si ammanta di spirito e di panteismo»²³⁷⁰. Alla fine del 1945, passato l'orrore della guerra, il gesuita Riccardo Lombardi (1908-1979) definì il materialismo come una filosofia smentita e antiquata. Il comunismo si legava ad una *Weltanschauung* dismessa:

Marx e i suoi successori si sono nettamente proposti il primo grande quesito d'ogni filosofia: che cosa è l'universo che ci circonda? (...) E il sistema con cui hanno creduto di rispondere ha avuto da loro un nome caratteristico, che lo distingue da ogni altro: materialismo dialettico (...) bisogna stabilire che il marxismo si professa, senza nessuna

²³⁶⁶ Pio XII, *Discorso di Sua Santità Pio XII ai congressisti della Società Italiana per il Progresso delle Scienze* (2 ottobre 1942), disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/speeches/1942/documents/hf_p-xii_spe_19421002_soc-progresso-scienze_it.html

²³⁶⁷ *Ibidem*.

²³⁶⁸ Pio XII, *Discorso di Sua Santità Pio XII ai partecipanti al Convegno Internazionale delle Alte Scienze Matematiche* (12 novembre 1942), disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/speeches/1942/documents/hf_p-xii_spe_19421112_convegno-matematica_it.html

²³⁶⁹ Pio XII, «*Le leggi che governano il mondo*». *Discorso per la Sessione plenaria dell'Accademia* (21 febbraio 1943), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 89-98. *Ibidem*, p. 95.

²³⁷⁰ *Ibidem*, p. 91.

esitazione, filosofia *materialista* (...) A chi possiede un po' di consuetudine con la filosofia, un tale punto di partenza farà probabilmente una strana impressione: mettere al centro la materia oggi, mentre tutte le grandi correnti speculative senza eccezione ne hanno riconosciuto sdegnosamente il valore secondario nell'insieme della realtà...; oggi, che non si troverebbe un solo tra i filosofi, a non vergognarsi della qualifica di materialista... Ma l'innegabile stonatura nel coro del pensiero non toglie il fatto: il comunismo si lega tuttora a una teoria filosofica così sorpassata, piaccia o non piaccia²³⁷¹.

Al punto che Lombardi si chiedeva se davvero «non c'è nulla di meglio, non c'è proprio nulla fuori del nostro mondo sciagurato?»²³⁷².

Nel 1946, Whittaker tentò una riattualizzazione cosmologica delle vie tomiste sull'esistenza di Dio mediante un'opera citata da Pio XII nel 1951²³⁷³. Ancora una volta, la creazione vi comparve come la frontiera ultima della scienza: «(...) there was an epoch about 10^9 or 10^{10} years ago, on the further side of which the cosmos, if it existed at all, existed in some form totally unlike anything known to us: so that it represents the ultimate limit of science. We may perhaps without impropriety refer to it as the Creation (...) The Creation itself being a unique event is of course outside science altogether»²³⁷⁴. La cosmologia moderna offriva un sostegno alla prova tomista della causalità: la catena delle cause dell'evoluzione celeste non poteva protrarsi *ad infinitum*, ma rinveniva il proprio inizio in Dio. La quinta via tomista, relativa all'esistenza di un fine intrinseco al creato stabilito da un'intelligenza superiore, si manifestava nel complesso dello sviluppo e delle dinamiche cosmiche, che non procedevano a caso, ma secondo uno schema unitario che sembrava riguardare l'Universo nel suo insieme. Essendo le leggi naturali veramente 'universali', la loro esistenza conduceva la ragione ad una mente unica che ne presiedeva l'intero corso celeste. A differenza degli autori *diamatisti*, che concepivano l'unità del Cosmo nella materialità del tutto, la concezione cattolica sosteneva che l'unità del Mondo risiedesse nell'esser questo diretto verso un fine stabilito dalla Provvidenza:

When we reflect on the unity of the cosmos – its coherence and interconnectedness, the adaptation and coordination of its parts – we are led to consider that it exists for some intelligible end. In a world that was not expression of intelligence, science could never have come into being. Moreover, the fact (...) that the *same* mathematical laws are valid over the cosmos (...) leads to the inference that there is only a *single* mind involved in the whole creation; so that in this approach to the conception of God, modern science, by excluding polytheism, actually supplies an important corollary to St. Thomas' proof (...) this mind is One over the entire universe, whose totality is thus bound into a unity²³⁷⁵.

Ciò constatato, i fisici pervenivano alla conclusione per la quale l'Universo costituiva un'opera razionale. Scienza e filosofia rivelavano così una certa affinità; la prima apriva le porte alla fede: «(...) the deeper understanding of the nature of the material universe, which has been achieved by scientific discovery, has opened up new prospects and possibilities to the advocate of belief in God»²³⁷⁶.

²³⁷¹ Riccardo Lombardi S. J., *Il materialismo dialettico filosofia dei comunisti*, «CC», LXXXVI (1945), 4, pp. 361-368. *Ibidem*, p. 363. Corsivo nell'originale.

²³⁷² *Ibidem*, p. 368.

²³⁷³ Edmund T. Whittaker, *Space and spirit. Theories of the universe and the arguments for the existence of God*, London-Edinburgh-Paris-Melbourne-Toronto-New York, Thomas Nelson and Sons, 1946.

²³⁷⁴ *Ibidem*, pp. 118-121.

²³⁷⁵ *Ivi*, p. 130. Corsivo nell'originale.

²³⁷⁶ *Ivi*, p. 135.



Whittaker, uno dei maggiori difensori dell'interpretazione tomista della cosmologia moderna.

Fonte: <http://www.learn-math.info/history/photos/Whittaker.jpeg>

Nella sessione della Pontificia Accademia delle Scienze dell'8 febbraio 1948, Pio XII, forse incoraggiato da prese di posizione del tipo di Whittaker, affermò che lo scienziato poteva avvertire le tracce dell'eterna sapienza nel momento in cui comprendeva che le proprie indagini lo portavano a concludere che «l'universo è formato come d'un getto nella sterminata fucina del tempo e dello spazio»²³⁷⁷. Il Papa non menzionò Lemaître, ma il riferimento ad un "getto" sembra richiamare quello che l'anno dopo Hoyle avrebbe battezzato con il nome di *Big Bang*. In quella stessa giornata, Lemaître prese la parola per presentare ai colleghi accademici una relazione sull'ipotesi dell'atomo primitivo²³⁷⁸. Altri ancora avrebbero esposto contributi sull'Universo in espansione²³⁷⁹. Il 12 settembre 1948, in occasione di un discorso proferito in onore della gioventù italiana di Azione Cattolica, il Papa riconobbe la dinamicità dell'Universo nel suo complesso:

La crescente conoscenza del sistema periodico degli elementi chimici, la scoperta delle irradiazioni corpuscolari degli elementi radioattivi, le nostre cognizioni intorno ai raggi cosmici e alla perdita della libera energia dell'atomo nella sfera elettronica e nel nucleo; tutto ciò, molto altro ancora, mostra con una chiarezza difficilmente superabile la mutabilità del cosmo, dell'universo come tale fino alle entità subatomiche del nucleo atomico. Il mondo è segnato con la impronta della mutabilità, della origine e della fine nel tempo (...)²³⁸⁰.

²³⁷⁷ Pio XII, «*L'invariabilità della legge naturale e il supremo governo di Dio nel mondo*» Discorso per la Sessione plenaria dell'Accademia (8 febbraio 1948), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 99-108. *Ibidem*, p. 103.

²³⁷⁸ Cfr. Lemaître, *L'hypothèse de l'atome primitif*.

²³⁷⁹ P. Drumaux, *Sur la récession des nébuleuses extra-galactiques*, «PAS(A)», XII (1948), 12, pp. 347-350.

²³⁸⁰ Ulderico Gamba, *Pensieri di Pio XII*, Vicenza, Carroccio, 1984, p. 678.



Pio XII parla agli accademici pontifici durante l'udienza per la sessione plenaria del 1948.
Fonte: «PAS(A)», II (1948), 12.

Nel 1949, «Études» dedicò un articolo al problema delle origini del Cosmo²³⁸¹. L'evoluzione dell'Universo fu tema di interesse sin dai tempi dell'ipotesi di Kant-Laplace. Con Lemaître, essa venne interpretata come espansione, un genere di evoluzione che non avrebbe consentito – causa entropia – un ritorno allo stadio primordiale e del quale si poteva indagare la durata. La scala temporale del Mondo rappresentava all'epoca una delle questioni cosmologiche principali: essa attribuiva al Cosmo un'età di cinque miliardi di anni, dedotta dall'osservazione di fenomeni come la rotazione galattica che, fosse stata in atto da troppo tempo, avrebbe comportato lo sbriciolamento delle galassie a spirale e non sarebbe stata compatibile con i tempi di disintegrazione naturale dei corpi radioattivi. La questione più complessa, tuttavia, rimaneva quella delle origini cosmiche. Seguendo S. Tommaso, l'atto creativo si poneva al di fuori del tempo e dello spazio. Orbene, l'atomo primitivo di Lemaître non violava tale condizione, non possedendo esso alcuna proprietà spazio-temporale, ma costituendo la semplicità assoluta. Spazio e tempo, infatti, cominciarono ad esistere solo con l'inizio della dispersione della materia, quando l'atomo esplose, frammentandosi in parti definite:

Si cet atome possède une *étendue* et une *durée internes*, il n'est à proprement parler *ni dans l'espace ni dans le temps*. Ces deux derniers concepts, qu'il ne faut pas confondre avec les précédents, supposent un état dispersé de la matière, cars ils expriment, le premier l'ensemble des relations de distance entre les parties disjointes du monde matériel, le second le jeu des interactions causales par l'intermédiaire du champ gravitationnel et du champ électromagnétique, les unes et les autres étant d'ailleurs reliées par une métrique unique, celle de la théorie de la relativité. Ces *l'explosion* de l'atome primitif qui engendre, avec l'état dispersé, l'espace et le temps, tels que se les représente l'imagination et tels que s'efforce d'en dresser un réseau de coordonnées la pensée scientifique. Il restes possible, il est vrai, de remonter au-delà de cette explosion dans la série des états successifs de l'atome primitif, mais sans pouvoir les localiser ni les dater, faute de cadre, et à condition de renoncer aux relations d'un contentant à un contenu²³⁸².

²³⁸¹ Jean Abelé, *L'Évolution de l'univers et le problème de son origine*, «ET», 3 (1949), pp. 317-330.

²³⁸² *Ibidem*, p. 129. Corsivi nell'originale.

Il problema delle origini costituiva una questione complessa, aperta e attraente sia per i credenti che per i non credenti.

Mentre alcuni astronomi gesuiti lavoravano fianco a fianco con astronomi comunisti nelle commissioni di ricerca dell'U. A. I., la Santa Sede portò avanti la battaglia contro il comunismo e il *diamat*. Verso la fine del 1948, le riviste gesuite «La Civiltà Cattolica» ed «Études» condannarono la degenerazione della genetica sovietica sotto Lysenko²³⁸³ e quella della filosofia e delle scienze legata alla *Zhdanovshchina*²³⁸⁴. «La Civiltà Cattolica» si espresse negativamente anche sull'anticosmopolitismo comunista, che aveva esercitato un'influenza fuorviante per la cultura russa. Mentendo sulla storia, la propaganda riferiva che ogni scoperta o innovazione scientifica degna di nota era da attribuirsi a scienziati russi:

Per il comunista (...) non c'è che una sola internazionale, quella del proletariato (...) non c'è che una sola patria, l'Unione delle Repubbliche Sovietiche con capitale Mosca; non c'è che un solo capo, il piccolo padre Giuseppe Vissarionovič Stalin (...) Guai, per esempio, a chi non ammette che le maggiori scoperte della scienza siano state fatte in Russia! Ormai tutti sanno che, secondo Mosca, la radio è una invenzione di Popov; è stata però davvero una sorpresa per chi scrive l'apprendere che la penicillina è pure una scoperta della scienza russa²³⁸⁵.

Nel 1949, Stein, Direttore della Specola Vaticana, pubblicò un contributo sulle origini dell'Universo²³⁸⁶. Alla domanda sulla provenienza del Cosmo, il credente rispondeva appellandosi alla Rivelazione, ma era lo stesso buon senso a propendere per un Mondo di età finita, dato che se il Cosmo fosse stato eterno, il momento dell'esistenza umana sarebbe dovuto essere avvenuto e passato da tempo infinito: «"In principio Dio creò il cielo e la terra"; verità che del resto ci viene pure insegnata dal buon senso naturale. Infatti (...) una semplice considerazione ci fa vedere che la evoluzione mondiale, quale è di fatto, deve aver avuto un principio. Se il processo dell'evoluzione fosse stato in corso "ab aeterno", come si spiegherebbe che proprio ora, il mondo abbia raggiunto lo stato odierno?»²³⁸⁷. Con l'ipotesi dell'atomo primitivo – «ipotesi della più grandiosa originalità»²³⁸⁸ – la cosmogonia moderna si era dimostrata favorevole ad un inizio del Mondo. Lemaître non si spingeva al di là della nascita dello spazio-tempo derivata dalla frammentazione dell'atomo primitivo, ma a Stein sembrava chiara la volontà del sacerdote cosmologo: «Egli lascia al lettore giudizioso di trarne la conseguenza ineluttabile. Prima dell'origine dell' "atomo primitivo" non esisteva né tempo, né spazio. "Ex nihilo nihil fit". Preesisteva però l'eternità immutabile di Dio Creatore e da Lui furono creati, insieme con l'"atomo primitivo", sia lo spazio sia il tempo»²³⁸⁹. Un parere del genere non avrebbe certo reso felice Lemaître – fedele alla teoria dei due cammini – né alleggerito il pregiudizio degli astronomi sovietici nei confronti del presunto 'fideismo' lemaïtriano. Stein non nutriva dubbi sulla veridicità dell'ipotesi dell'atomo primitivo, «una stupenda sintesi, strettamente coerente, dei fatti»²³⁹⁰. Lo *Steady State*, al contrario, violava l'entropia:

C'è una certa scuola di pensatori (...) ai quali l'idea di un mondo in logoramento ripugna assai. Questa scuola si diletta di varie teorie di ringiovanimento; la loro "mascotte" è la fenice. Si domandano se non sia possibile il processo inverso, per cui l'energia irraggiata si concreti nello spazio, si sviluppi in protoni ed elettroni ricominciandosi la formazione di

²³⁸³ Cfr. G. Bosio, S. J., *La nuova genetica in Russia*, «CC», LXXXIX (1948), 4, pp. 48-58; G. Bosio, *Avventura della nuova genetica russa*, «CC», C (1949), 2, pp. 515-526; Andrée Tétry, *La guerre des généticiens*, «ET», 9 (1949), pp. 205-217.

²³⁸⁴ Cfr., ad esempio, Gaston Fessard, *Le problème du communisme. Philosophie et philosophes soviétiques d'après Jdanov*, «ET», 2 (1948), pp. 219-247.

²³⁸⁵ U. A. Floridi, S. J., *Il patriottismo sovietico contro il cosmopolitismo nella letteratura e nella critica letteraria dell'U.R.S.S.*, «CC», C (1949), 4, pp. 573-583. *Ibidem*, p. 574.

²³⁸⁶ Johan W. J. A. Stein, S. J., *L'universo, donde?*, «CC», C (1949), 3, pp. 255-264.

²³⁸⁷ *Ibidem*, p. 255. Virgolette nell'originale.

²³⁸⁸ *Ibidem*, p. 256.

²³⁸⁹ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²³⁹⁰ *Ibidem*, p. 257.

stelle. Questa è una pura speculazione; chiunque desidera un universo che possa indefinitamente continuare la sua attività, deve intraprendere una crociata contro la seconda legge della termodinamica. Ogni teoria che venga in contraddizione con questa legge suprema della natura è predestinata a sicura e irrevocabile rovina²³⁹¹.

Oltre agli *Steady-Staters* – che dal 1949 erano comparsi nell'arena cosmologica internazionale – anche gli 'astronomi materialisti' erano contrari all'idea per la quale il Mondo avesse avuto un inizio: essi ritenevano, infatti, che non tutti i processi cosmici fossero irreversibili e che fosse possibile che la materia si rigenerasse di continuo ed eternamente dall'energia. Se l'energia veniva dissipata in forme diverse, queste ultime avevano sempre la possibilità di raccogliersi nuovamente in materia. Per Stein, invece, l'equilibrio termodinamico finale attendeva il Mondo; retrocedendo nel passato, l'entropia diveniva sempre minore, fino ad uno stato iniziale di massima organizzazione. Una massima organizzazione che giunse all'esistenza non per caso: «Questa organizzazione è recisamente l'antitesi della casualità: è una cosa che non poteva farsi fortuitamente»²³⁹². La Rivelazione era contraria all'idea di un Mondo creato e poi abbandonato da Dio. La creazione, come di consueto nella tradizione cattolica, doveva essere intesa anche come conservazione del Cosmo: «Dio non è come l'architetto, il quale dopo la costruzione se ne va, mentre l'edificio resta; il mondo non potrebbe mantenersi un solo momento se Dio ritirasse la sua mano conservatrice»²³⁹³. Partendo dal *redshift*, salvo poche eccezioni sembrava a tutti chiaro che l'Universo avesse una storia finita:

Tutto ben considerato, possiamo pure a nostra volta concludere che, tre od al massimo dieci miliardi di anni fa, ha avuto luogo un fatto od una serie di fatti, dai quali si è avviato il processo della formazione del mondo. È assurdo presumere che la materia o l'energie siano esistite "ab aeterno" in uno stato inerte, per destarsi ad un certo istante spontaneamente. Difatti, che cosa avrebbe determinato quell'istante a preferenza di tutti gli altri istanti dell'eternità passata? E quale la causa del risveglio dello stato letargico di energia? Il principio del processo mondiale, dice l'Eddington (...) sembra che presenti difficoltà insuperabili, salvo che ci accordiamo di considerarlo come schiettamente soprannaturale (...) Eppure, questa è la sola soluzione logica e pienamente soddisfacente: "In principio Dio creò il cielo e la terra"²³⁹⁴.

Nell'estate del 1949, Pio XII optò per una presa di posizione durissima nei confronti del comunismo. Il 2 gennaio di quell'anno, il Santo Padre aveva ricusato l'arresto del card. József Mindszenty (1892-1975), Arcivescovo di Strigonio e Primate d'Ungheria avverso ad un'apertura verso il comunismo. L'11 febbraio, Sua Santità aveva condannato la propaganda antireligiosa che sfruttava a Est ogni mezzo – scienze comprese – per i suoi fini:

La lotta dei buoni e dei cattivi, i cui costumi e le cui azioni in continuo urto fra loro formano l'intreccio della storia del genere umano, raramente, e forse mai, è stata così violenta come ai giorni nostri (...) Quella superba, sprezzante trascuratezza delle cose divine, che fu il primo delitto dell'uomo, ribelle al comando celeste, ed è la torbidissima sorgente di tutte le colpe, ai giorni nostri, come contagiosa pestilenza, serpeggia ed infierisce in quasi tutto il mondo; ma specialmente in alcune regioni (...) suscita un'infinità di mali, poiché tolto di mezzo Iddio, va spogliando l'uomo della sua spirituale dignità, lo rende vile schiavo della materia e perfino soffoca, in radice, tutto ciò che è virtù, amore, speranza, bellezza di vita interiore: intendiamo dire l'ateismo, o anzi, l'odio contro Dio. I nemici del nome di Dio, con la suprema audacia loro propria, s'impadroniscono di ogni mezzo e di tutti gli espedienti, Libri, opuscoli, giornali, radio-trasmissioni, comizi, pubbliche adunanze, colloqui privati, le scienze e le arti, tutto è in loro potere per spargere il disprezzo delle cose sacre (...) Noi crediamo, Venerabili Fratelli, che questo non accade senza che vi intervengano le trame del nemico infernale, il cui programma è odiare Dio e rovinare l'uomo²³⁹⁵.

²³⁹¹ *Ibidem*, pp. 258-259. Virgolette nell'originale.

²³⁹² *Ibidem*, p. 259.

²³⁹³ *Ibidem*, p. 260.

²³⁹⁴ *Ibidem*, pp. 263-264. Virgolette nell'originale.

²³⁹⁵ Pio XII, *Conflictatio bonorum* (11 febbraio 1949), disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/apost_exhortations/documents/hf_p-xii_exh_19490211_conflictatio-bonorum_it.html

Il primo luglio, la Sacra Congregazione del Sant'Uffizio (attuale Congregazione per la Dottrina della Fede) emanò il *Decretum* di scomunica dei comunisti. Chiunque professasse, difendesse o si impegnasse per la propaganda del comunismo era *de facto* scomunicato per apostasia legata all'adesione ad una filosofia materialista e anticristiana. Questo l'elenco delle questioni sottoposte ai responsabili della Sacra Congregazione:

1. se sia lecito iscriversi al partito comunista o sostenerlo;
2. se sia lecito stampare, divulgare o leggere libri, riviste, giornali o volantini che appoggino la dottrina o l'opera dei comunisti, o scrivere per essi;
3. se possano essere ammessi ai Sacramenti i cristiani che consapevolmente e liberamente hanno compiuto quanto scritto nei numeri 1 e 2;
4. se i cristiani che professano la dottrina comunista materialista e anticristiana, e soprattutto coloro che la difendono e la propagano, incorrano *ipso facto* nella scomunica riservata alla Sede Apostolica, in quanto apostati della fede cattolica²³⁹⁶.

Questi gli esiti, resi pubblici il 28 giugno 1949:

1. negativo: infatti il comunismo è materialista e anticristiano; i capi comunisti, sebbene a volte sostengano a parole di non essere contrari alla Religione, di fatto sia nella dottrina sia nelle azioni si dimostrano ostili a Dio, alla vera Religione e alla Chiesa di Cristo;
2. negativo: è proibito dal diritto stesso (cfr. canone 1399 del Codice di Diritto Canonico);
3. negativo, secondo i normali principi di negare i Sacramenti a coloro che non siano ben disposti;
4. affermativo²³⁹⁷.

Pio XII approvò il documento il 30 giugno²³⁹⁸.



Le norme applicative del *Decretum*.

Fonte: <http://www.doncurzionitoglia.com/lascomunicaaicomunistirzu5.jpg>

²³⁹⁶ http://it.wikipedia.org/wiki/Scomunica_ai_comunisti

²³⁹⁷ *Ibidem*.

²³⁹⁸ Cfr. *Le dichiarazioni del S. Uffizio e il comunismo*, «CC», c (1949), 3, pp. 225-238.

La decisione della Santa Sede fu inevitabile. Il Papa temeva l'espansione comunista, che aveva già toccato Jugoslavia, Cecoslovacchia, Ungheria, Romania, Bulgaria, Polonia, Albania e stava interessando la Grecia, alle prese con una guerra civile, e la Cina, con i rivoluzionari di Mao Tse-Tung (1893-1976). Sul fronte italiano e francese, i comunisti vantavano una solida rappresentanza. Al di là della Cortina di Ferro, avevano colpito la Santa Sede non solamente il caso di Mindszenty a Budapest, ma anche quelli dell'Arcivescovo Josef Beran (1888-1969) a Praga e del vescovo Alojzije V. Stepinac (1898-1960) a Zagabria²³⁹⁹. Secondo «l'Unità», la scomunica non avrebbe fatto altro che indebolire il Vaticano agli occhi dell'opinione pubblica²⁴⁰⁰: la Chiesa e gli 'imperialisti' non si sarebbero più ripresi dalla crisi generata dal *Decretum*²⁴⁰¹.

Il 22 agosto 1950, Pio XII rincarò a suo modo la dose. L'enciclica *Humani generis*²⁴⁰² condannò dottrine potenzialmente nocive per la fede, tra le quali il materialismo dialettico. La ragione, conferma il documento, può giungere alla conoscenza del Creatore a partire dalla contemplazione del Mondo. Numerosi, tuttavia, gli errori che ostacolano tale cammino: «L'uomo infatti, sia perché guidato da pregiudizi, sia perché istigato da passioni e da cattiva volontà, non solo può negare la chiara evidenza dei segni esterni, ma anche resistere alle ispirazioni che Dio infonde nelle nostre anime»²⁴⁰³. L'evoluzionismo, ad esempio, verrebbe utilizzato, ancorché non confermato oltre ogni dubbio, per sostenere un Universo autosufficiente in perenne evoluzione, una concezione della quale «volentieri si servono i fautori del comunismo per farsi difensori e propagandisti del loro materialismo dialettico e togliere dalle menti ogni nozione di Dio»²⁴⁰⁴. Simile dottrina è da rifiutare perché anticristiana, atea e in quanto inganna quei fedeli che

amanti più del conveniente delle novità e timorosi di essere ritenuti ignoranti delle scoperte fatte dalla scienza in quest'epoca di progresso, cercano di sottrarsi alla direzione del sacro Magistero e perciò sono nel pericolo di allontanarsi insensibilmente dalle verità Rivelate e di trarre in errore anche gli altri (...) Purtroppo questi amatori delle novità facilmente passano (...) allo spregio verso lo stesso Magistero della Chiesa (...) Questo Magistero viene da costoro fatto apparire come un impedimento al progresso e un ostacolo per la scienza; da alcuni acattolici poi viene considerato come un freno, ormai ingiusto, con cui alcuni teologi più colti verrebbero trattenuti dal rinnovare la loro scienza²⁴⁰⁵.

Una delle affermazioni più radicali della 'scienza liberale' sarebbe quella per la quale «il mondo non ha avuto inizio»²⁴⁰⁶. La Chiesa non è avversa alla ragione, ma esorta i fedeli a che essa sia «debitamente coltivata»²⁴⁰⁷, nutrita dalla filosofia patristica e scolastica, che riconosce l'importanza dei principi di causalità e finalità. Così guidata, l'indagine razionale perviene sia a verità indiscutibili – i dogmi – sia a verità sulle quali la Chiesa lascia aperta la discussione. Qualsiasi verità di quest'ultimo genere

non può essere in contrasto con la verità già acquisita; perché Dio, Somma Verità, ha creato e regge l'intelletto umano non affinché alle verità rettamente acquisite ogni giorno esso ne contrapponga altre nuove; ma affinché, rimossi gli errori che eventualmente vi si fossero insinuati, aggiunga verità a verità nel medesimo ordine e con la medesima organicità con cui vediamo costituita la natura stessa delle cose da cui la verità si attinge. Per tale ragione il cristiano, sia egli filosofo o teologo, non abbraccia con precipitazione e leggerezza tutte le novità che ogni giorno vengono

²³⁹⁹ Cfr. Antonio Spinosa, *Pio XII. L'ultimo Papa*, Milano, Mondadori, 1992, pp. 357-358.

²⁴⁰⁰ Cfr. *Smarrimento in campo cattolico per la "scomunica"*, «l'Unità», 17 luglio 1949, p. 1.

²⁴⁰¹ Cfr. *Commento della Pravda alla scomunica. L'editto di Pio XII indebolirà il Vaticano*, «l'Unità», 31 luglio 1949, p. 5.

²⁴⁰² Pio XII, *Lettera enciclica Humani generis Ai venerabili fratelli patriarchi primati arcivescovi vescovi e agli altri ordinari aventi con l'Apostolica Sede pace e comunione. "Circa alcune false opinioni che minacciano di sovvertire i fondamenti della dottrina cattolica"* (22 agosto 1950), disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/encyclicals/documents/hf_p-xii_enc_12081950_humani-generis_it.html

²⁴⁰³ *Ibidem*.

²⁴⁰⁴ *Ibidem*.

²⁴⁰⁵ *Ibidem*.

²⁴⁰⁶ *Ibidem*.

²⁴⁰⁷ *Ibidem*.

escogitate, ma le deve esaminare con la massima diligenza e le deve porre su una giusta bilancia per non perdere la verità già conquistata o corromperla (...) ²⁴⁰⁸.

La discussione sulle novità scientifiche, se diligentemente condotta, non è vietata. Il problema è piuttosto il parere di coloro che, protagonisti della ‘scienza liberale’, ritengono la filosofia scolastica troppo antiquata per i tempi moderni e opinano che, con qualche correzione, ogni filosofia potrebbe conciliarsi con la dottrina cattolica, mentre è invece palese che sistemi come il *diamat* non possono coesistere con i dogmi proclamati dal Magistero ²⁴⁰⁹. Sull’evoluzionismo, Pio XII lascia aperta la possibilità di discutere, a patto di ponderare con onestà ragioni favorevoli e contrarie e purché gli scienziati siano «pronti a sottostare al giudizio della Chiesa, alla quale Cristo ha affidato l’ufficio di interpretare autenticamente la Sacra Scrittura e di difendere i dogmi della fede» ²⁴¹⁰. La Chiesa, ad esempio, condanna la tesi per la quale Adamo non sia stato il progenitore comune a tutti gli uomini. Quanto al linguaggio adottato nel *Genesi*, esso è semplice e metaforico, adatto alla mentalità epocale del popolo al quale dovevano essere rivelate le verità necessarie alla salvezza dell’anima e le narrazioni sull’origine degli uomini e del popolo eletto, tenendo presente che se

qualche cosa gli antichi agiografi hanno preso da narrazioni popolari (il che può essere concesso), non bisogna mai dimenticare che hanno fatto questo con l’aiuto dell’ispirazione divina, che nella scelta e nella valutazione di quei documenti li ha premuniti da ogni errore. Quindi le narrazioni popolari inserite nelle Sacre Scritture non possono affatto essere poste sullo stesso piano delle mitologie o simili, le quali sono frutto più di un’accesa fantasia che di quell’amore alla verità e alla semplicità che risalta talmente nei Libri Sacri (...) ²⁴¹¹.

Al contrario di quanto professato da un falso irenismo, infine, la Chiesa non può abbracciare qualsiasi opinione o filosofia: «(...) non abbiano a credere, per un falso “irenismo”, che si possa ottenere un felice ritorno nel seno della Chiesa dei dissidenti e degli erranti, se non si insegna a tutti, sinceramente, tutta la verità in vigore nella Chiesa, senza alcuna corruzione e senza alcuna diminuzione» ²⁴¹². Le avvertenze pacelliane sulle novità scientifiche o filosofiche si ponevano quindi in continuità con quelle fornite a suo tempo da Leone XIII e da S. Pio X.

Pochi mesi prima dell’enciclica, «Die Sterne» aveva dedicato un articolo agli osservatori astronomici italiani. Accennando alla Specola Vaticana, la rivista riconobbe che essa era destinata a diventare una delle più importanti istituzioni scientifiche europee, anche grazie al sostegno del Papa ²⁴¹³. I gesuiti, nel frattempo, continuavano a proporre contributi sull’Universo lemaïtriano, mentre nel blocco comunista la cosmologia *diamatista* si era definitivamente imposta. Nell’autunno del 1950, il gesuita Jean Abelé riportò come la cosmologia relativistica fosse rilevante per filosofi e teologi, ora costretti a confrontarsi con il problema dell’età dell’Universo. La cosmogonia lemaïtriana aveva descritto l’evoluzione del Cosmo a partire dall’esplosione dell’atomo primitivo, una catastrofe simile all’esplosione di una bomba atomica: «Seine Explosion, analog dem Abbrechen einer riesigen Atombombe, war es, die den Beginn der „Geschichte des Weltalls“ bezeichnete» ²⁴¹⁴. Il problema insormontabile per la scienza era quello di concepire il passaggio del Mondo dal non essere all’essere. L’intelletto umano, unito alla carne e situato nella realtà fisica, caduca, non poteva nemmeno immaginare un evento tanto straordinario ²⁴¹⁵. L’utilità della

²⁴⁰⁸ *Ibidem*.

²⁴⁰⁹ *Ibidem*.

²⁴¹⁰ *Ibidem*.

²⁴¹¹ *Ibidem*.

²⁴¹² *Ibidem*. Virgolette nell’originale.

²⁴¹³ F. Zagar, *Der gegenwärtige Stand der Astronomie in Italien*, «Die Sterne», XXVI (1950), 9-10, pp. 137-139. *Ibidem*, p. 139.

²⁴¹⁴ Jean Abelé, S. J., *Die Explosion des Uratoms*, «Wort und Wahrheit. Monatsschrift für Religion und Kultur», 10 (1950), pp. 736-748. *Ibidem*, p. 745. Virgolette nell’originale.

²⁴¹⁵ *Ibidem*, p. 747.

cosmogonia moderna risiedeva nel porre un limite alla storia cosmica percorsa a ritroso nel tempo, un limite non imposto dall'esterno, ma connaturale all'Universo:

Diese Grenze ist keine unserem Denken von außen her gesetzte Schranke, hinter welcher ein unerkennbarer Rest stünde. *Von innen heraus* heißt die Theorie des Expansion des Raumes und der Umwandlung der Elemente unsere Erforschung einer Reihe vorangehender Zustände bei einem ersten Zustand haltmachen, *weil er der einfachste ist*. Dem, der nicht vergißt, daß über allen durchlaufenen Zuständen in zeitloser Beziehung die Wirksamkeit der ersten Ursache schwebt, bring dieses notwendige Innehalten Friede und Licht, wie die Betrachtung einer Wiege²⁴¹⁶.

La questione del rapporto tra uomo e Dio, tuttavia, non trovava trattazione adeguata sul piano naturale, ma su quello sovranaturale, con riferimento esplicito all'Incarnazione. Incarnandosi l'eterno nel tempo in forma umana, esso fornì un senso alla storia dell'Universo: fu un evento al quale la storia intera si era preparata, un accadimento che pose la figura dell'uomo, assunta dal Verbo, al centro del Mondo.

A proposito del tema dell'esplosione, il 6 dicembre 1950 Pio XII si pronunciò sulla pericolosità delle armi atomiche – ora a disposizione anche dell'Unione Sovietica – che sarebbero fonte da strumenti di sterminio per chiunque le avesse utilizzate²⁴¹⁷.

Nel 1951, il matematico gesuita spagnolo Antonio Romañá Pujó (1900-1981) si chiese, ironicamente, se coloro che sfruttavano la cosmologia moderna per contestare le verità di fede fossero al corrente del fatto che era stato un sacerdote a conferirle la forma attuale: «Ceux qui se servent des théories modernes cosmologiques – dont ils ne connaissent peut-être autre chose que le nom – contre l'Eglise et la religion se doutent-ils que c'est précisément un prêtre qui a le plus contribué à leur développement?»²⁴¹⁸. La creazione era e rimaneva un atto di competenza metafisica, sebbene fosse stata l'astronomia moderna ad ammettere un inizio dell'Universo. Chiunque sostenesse – come i *diamatisti* – che la scienza non avesse mai individuato un solo caso di creazione e che dunque la creazione del Mondo era tesi fallace, fraintendeva: la creazione vera e propria, infatti, riguardò solo il momento iniziale dell'esistenza cosmica. Poiché la scienza naturale aveva per oggetto il Mondo attuale, dopo la sua creazione, non era lecito pretendere che la scienza potesse confermare la creazione. Per il cristiano non costituiva un problema ammettere l'evoluzione cosmica; egli, semplicemente, riteneva che la materia e la sua evoluzione non fossero autosufficienti, ma provenissero da un'azione creatrice. La scienza non escludeva la fede, anzi: «(...) un examen attentif de l'état de nos connaissances de l'Univers nous offre un grand nombre de phénomènes qui semblent ne pouvoir s'expliquer sans un commencement dû à une cause étrangère au monde»²⁴¹⁹. D'altro canto, sembrava chiaro alla fisica che l'Universo fosse destinato alla morte termica e che dunque esso non poteva essere eterno; era anche vero che l'espansione dello spazio non poteva aver avuto inizio autonomamente, poiché se il Mondo avesse posseduto *ab aeterno* le potenzialità per fuoriuscire dallo stato di equilibrio primordiale, l'espansione sarebbe dovuta cominciare da tempo infinito. La cosmologia moderna, in conclusione, poneva lo scienziato davanti a un mistero. Non si pretendeva di identificare, in maniera banale, l'inizio dell'espansione con la creazione, ma lo *Steady State*, per lo meno, sembrava smentito: «Nous ne prétendons pas qu'il faille identifier cet événement avec la création ; mais il est désormais hors de doute que l'ancienne théorie d'une évolution continue et perpétuelle reste définitivement exclue, une *coupure* dans le passé, représentée par ce fait extraordinaire, étant tout à fait indéniable»²⁴²⁰. L'astronomia non contraddiceva il dogma della creazione: «On voit donc que l'astronomie n'affirme rien contre la création: tous les faits qu'elle constate sont plutôt en sa faveur. Le savant ne renonce donc

²⁴¹⁶ *Ibidem*. Corsivi nell'originale.

²⁴¹⁷ Cfr. Pio XII, *Mirabile illud* (6 dicembre 1950), reperibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/encyclicals/documents/hf_p-xii_enc_06121950_mirabile-illud_it.html

²⁴¹⁸ Antonio Romañá Pujó, *Le monde, son origine et sa structure aux regards de la science et de la foi*, in Jacques de Bivort de la Saudée, Tournai-Paris, Casterman, 1951, pp. 113-172. *Ibidem*, p. 140.

²⁴¹⁹ *Ibidem*, p. 161.

²⁴²⁰ *Ibidem*, p. 165. Corsivo nell'originale.

nullement à son rôle quand il cède le pas au philosophe et admet les arguments avec lesquels celui-ci prouve la réalité de la production du monde per un Dieu Créateur»²⁴²¹. Anche il Direttore della Specola Vaticana, Stein, era convinto dell'infondatezza della cosmologia stazionaria di Hoyle, Gold e Bondi²⁴²². Bondi e Gold ritenevano che lo Stato Stazionario costituisse l'unico modo per assicurare la costanza delle leggi fisiche. Orbene, era vero che la loro incostanza avrebbe posto la scienza nell'imbarazzo di doversi legare a leggi provvisorie, ma era altrettanto vero che la creazione di materia non era mai stata osservata né era ritenuta osservabile dai suoi stessi teorici. Hoyle temeva a tal punto la mortalità termica dell'Universo – e l'idea di una sua origine – da sfruttare una trasmissione radiofonica della *BBC* per difendere lo Stato Stazionario. Neanche lui, tuttavia, riusciva a spiegare la creazione della materia, che si configurava come una creazione priva di Creatore:

Con sorpresa ci domandiamo se l'autore, con questa cosiddetta creazione intenda una specie di generazione continua dal nulla, cioè una creazione senza Creatore. In tal caso sarebbe un'idea non soltanto strana, ma addirittura assurda! Eppure tale sembra il pensiero dell'autore. Dice infatti che «l'idea della creazione continua è tanto più seducente, quando si considera in relazione a obiezioni 'estetiche' contro l'unico atto creativo nel lontano passato: poiché contrasta con lo spirito della ricerca scientifica attribuire effetti osservabili a cause che la scienza non conosce; e questo è proprio ciò che la creazione nel passato in sé comporta»²⁴²³.

Hoyle era talmente sicuro della propria proposta, da ritenere che la cosmologia futura non avrebbe potuto che fondarsi su di essa. Dogmatismo e infondatezza: questi i tratti del modello hoyliano. Dingle aveva messo in luce come lo *Steady State* evitasse di ricorrere ad una creazione iniziale al costo di ammetterne una continua e infinita. La creazione suppletiva di materia, in più, non era ammissibile nella prospettiva cattolica perché contraddiceva il *Genesi* e pertanto la *creatio ex nihilo*, verità ribadita dal Concilio Lateranense IV (1215), dal Vaticano I e da Pio XII:

Se poi si domanda se possa ammettersi una creazione continua intesa nel senso genuino e ortodosso della parola, bisogna rispondere di no, giacché per essere veramente continua dovrebbe essere anche *ab eterno*. Ciò che per un cattolico è senz'altro escluso. Prescindendo pure da ragioni contrarie d'indole scientifica e filosofica, la creazione di fatto *ab eterno* contraddice alla fede. Secondo il quarto Concilio Lateranense (...) le parole del *Genesi*: «Nel principio Dio creò il cielo e la terra», sono da intendersi nel senso che il mondo è stato creato *ab initio temporis*, proposizione che fu confermata dal Concilio Vaticano (...) e pure accennata nell'enciclica *Humani generis*. Naturalmente uno scienziato cattolico è libero di ritenere con S. Tommaso che non si possa provare con la sola ragione l'impossibilità di una creazione *ab eterno*, purché con lo stesso santo dottore (...) ammetta come articolo di fede che la creazione è avvenuta nel tempo²⁴²⁴.

Il Mondo fu compiuto in sei giorni, mentre il settimo Dio riposò. L'unico modo in cui un cattolico poteva ammettere una creazione continua era secondo un significato completamente diverso da quello attribuitole da Hoyle, Bondi e Gold: la creazione era continua nel senso che Dio manteneva in essere l'Universo dopo averlo creato, «perché al settimo giorno cessa l'opera propriamente creativa, benché in realtà il Creatore sia sempre attivo conservando e governando le creature»²⁴²⁵. La proposta di Hoyle, al contrario, riguardava un Cosmo autorigenerantesi privo di Creatore e di causa, «quasi che fosse possibile un effetto senza causa, allora si può misurare in tutta la sua aberrante anomalia l'inconsistenza scientifica di un'ipotesi strombazzata con sì stravagante asseveranza. *Mundus est fabula*; ma qui tocchiamo il fondo dell'assurdo»²⁴²⁶. Stein, infine, si mostrò indignato per la leggerezza e l'incompetenza con le quali Hoyle aveva affrontato i misteri della fede nelle sue lezioni radiofoniche.

²⁴²¹ *Ibidem*, p. 169.

²⁴²² Johann W. J. A. Stein, S. J., *Creazione senza Creatore?*, «Ricerche Astronomiche», 2 (1951), pp. 345-354.

²⁴²³ *Ibidem*, p. 348. Virgolette nell'originale.

²⁴²⁴ *Ibidem*, pp. 350-351. Corsivi nell'originale.

²⁴²⁵ *Ibidem*, p. 351.

²⁴²⁶ *Ibidem*. Corsivo nell'originale.

La presa di posizione più celebre del papato sulla teoria del *Big Bang* avvenne con il già citato intervento di Pio XII al cospetto della Pontificia Accademia delle Scienze tenuto il 22 novembre 1951. All'udienza del Santo Padre presenziarono scienziati e rappresentanti diplomatici di molte nazioni. Presenti, tra gli altri, Lemaître e l'allora mons. Montini. L'occasione del discorso fu la settimana di studio dedicata dall'Accademia ai microsismi, tematica non cosmologica. Pacelli cominciò esprimendo l'ammirazione per una scienza che si stava sempre più avvicinando a Dio: «(...) la scienza vera, contrariamente ad avventate affermazioni del passato, quanto più avanza, tanto maggiormente scopre Dio, quasi Egli stesse vigilando in attesa dietro ogni porta che la scienza apre»²⁴²⁷. L'avvicinamento a Dio costituisce un beneficio non solo per lo scienziato, allorché egli ragiona da filosofo, ma anche per coloro che utilizzano le scoperte scientifiche moderne come base per le speculazioni sull'Universo. Grazie a ciò, tali congetture, pur di carattere non assoluto, possono acquisire maggior certezza. Le cinque vie tomiste non fungono più da argomenti totalmente speculativi, bensì fondati su realtà accertate in virtù dell'indagine scientifica. Oggi più che mai risplende la certezza dell'esistenza del Creatore:

Ma, se la primitiva esperienza degli antichi poté offrire alla ragione sufficienti argomenti per la dimostrazione dell'esistenza di Dio; con l'ampliarsi e l'approfondirsi del campo della esperienza medesima, più scintillante e più netta rifulge ora l'orma dell'Eterno nel mondo visibile. Sembra quindi proficuo riesaminare sulla base delle nuove scoperte scientifiche le classiche prove dell'Angelico, specialmente quelle desunte dal moto e dall'ordine dell'universo²⁴²⁸.

La prima e la quinta via di S. Tommaso, quindi, possono “modernizzarsi”. Grazie ai progressi della fisica, enti che in passato si ritenevano immutabili – ad esempio il nucleo atomico – si sono rivelati instabili, mentre l'astronomia procurerebbe sempre più dati favorevoli alla tesi di un Universo ordinato e dotato di un fine: «(...) la Provvidenza ha disposto che la nozione di Dio, tanto essenziale alla vita di ciascun uomo, come può trarsi facilmente da un semplice sguardo gettato sul mondo, in guisa che il non comprenderne la voce è stoltezza, così riceva conferma da ogni approfondimento e progresso delle cognizioni scientifiche»²⁴²⁹. Secondo il Papa, non v'è dubbio che la mutabilità riguardi il creato intero, sia nel micro- che nel macrocosmo. Pio XII riteneva che in virtù dell'entropia, da egli ritenuta valida per il Cosmo nel suo complesso, gli accadimenti cosmici fossero diretti verso la morte termica. Il timore di un Universo mutevole e destinato a morire – come ogni creatura fisica – condusse alcuni astronomi a ritenere possibile una creazione continua di materia in grado di salvare il Cosmo. Si tratterebbe però di una proposta infondata: «Questo fatale destino, che soltanto ipotesi, talora troppo gratuite, come quella della creazione continua suppletiva, si sforzano di risparmiare all'universo, ma che invece balza dall'esperienza scientifica positiva (...)»²⁴³⁰. Non era la prima volta che la Chiesa condannava una cosmologia di questo tipo: già S. Tommaso, ad esempio, si oppose ad una dottrina medievale simile²⁴³¹. L'intervento papale del 1951 rappresentò un rifiuto, in chiave moderna, del modello di un Universo eterno e infinito, mentre in Unione Sovietica il Partito Comunista, per voce di Zhdanov, aveva “esortato” pochi anni prima gli astronomi ad aderire proprio a codesta concezione. Secondo Pio XII, il destino e il mutamento inarrestabile dell'Universo evocano il pensiero di una causa prima necessaria che pose in essere il Mondo. Ecco a questo punto intervenire la cosmologia moderna: data la tendenza universale

²⁴²⁷ Pio XII, «*Le prove dell'esistenza di Dio alla luce delle moderne scienze naturali*», p. 118.

²⁴²⁸ *Ibidem*, p. 119.

²⁴²⁹ *Ibidem*, p. 120.

²⁴³⁰ *Ibidem*, p. 123.

²⁴³¹ «Se le cose infatti sono state prodotte da Dio dopo la loro inesistenza, bisogna che il loro essere e il loro non essere dipenda dalla volontà di Dio: poiché quando lui volle, permise che le cose non esistessero; e quando volle le fece esistere. Perciò esse esistono fino a quando vuole lui. Dunque è la sua volontà a conservare le cose (...) Viene escluso così l'errore di certi cultori del Kalām presso i Mori (...) i quali per sostenere che il mondo ha bisogno di essere conservato da Dio, ritenevano che tutte le forme sarebbero accidenti, e che nessun accidente dura per due istanti, cosicché la formazione delle cose sarebbe sempre in divenire: come se le cose non avessero bisogno della causa agente, se non mentre sono in divenire». S. Tommaso d'Aquino, *Somma contro i gentili*, p. 703.

all'invecchiamento, retrocedendo nel tempo lo scienziato e il filosofo potranno contemplare un Universo sempre più giovane e ricco di energia. Poiché la materia non è eterna, la retrocessione nella storia dell'evoluzione cosmica giungerà ad un istante iniziale: «Così tutto sembra indicare che l'universo materiale ha preso, da tempi finiti, un potente inizio, provvisto com'era di un'abbondanza inimmaginabilmente grande di riserve energetiche, in virtù delle quali, dapprima rapidamente, poi con crescente lentezza, si è evoluto allo stato presente»²⁴³². Sebbene Pacelli non lo avesse affermato esplicitamente, il “potente inizio” non poteva che riferirsi al *Big Bang*. Il riferimento alla teoria dell'Universo in espansione è invece chiaro: «Se si guarda indietro il tempo di questo processo dell'“Expanding Universe”, risulta che, da uno a dieci miliardi di anni fa, la materia di tutte le nebulose spirali si trovava compressa in uno spazio relativamente ristretto, allorché i processi cosmici ebbero principio»²⁴³³. La nucleosintesi avvenne a causa della massa, della densità, della temperatura e della pressione primordiali. Proprio a cotale inizio si arresta la cosmologia, un momento per il quale «invano si attenderebbe una risposta dalla scienza naturale, la quale anzi dichiara lealmente di trovarsi dinanzi ad un enigma insolubile»²⁴³⁴. La scienza naturale non può varcare le soglie dell'Universo primordiale, ma lo può la filosofia, che oltrepassa il confine giungendo al pensiero del Creatore e della creazione:

È innegabile che una mente illuminata ed arricchita dalle moderne conoscenze scientifiche, la quale valuti serenamente questo problema, è portata a rompere il cerchio di una materia del tutto indipendente e autoctona, o perché increata, o perché creata da sé, e a risalire ad uno spirito creatore (...) vi intravede e riconosce l'opera dell'onnipotenza creatrice, la cui virtù, agitata dal potente “fiat” pronunciato miliardi di anni fa dallo Spirito creatore, si dispiegò nell'universo, chiamando all'esistenza con un gesto d'amore generoso la materia esuberante di energia. Pare davvero che la scienza odierna, risalendo d'un tratto milioni di secoli, sia riuscita a farsi testimone di quel primordiale “Fiat lux”, allorché dal nulla proruppe con la materia un mare di luce e di radiazioni, mentre le particelle degli elementi chimici si scissero e si riunirono in milioni di galassie²⁴³⁵.

La cosmologia approvata da Pio XII prevede – punto che avrebbe attirato diverse critiche – una formazione istantanea delle galassie e degli elementi chimici presenti nello spazio siderale. Al fine di evitare malintesi, Sua Santità concluse il discorso raccomandando di tenere presente che non le teorie scientifiche costituivano una prova assoluta delle verità di fede come la creazione, ma la metafisica e la Rivelazione:

È ben vero che della creazione nel tempo i fatti fin qui accertati non sono argomento di prova assoluta, come sono invece quelli attinti dalla metafisica e dalla rivelazione, per quanto concerne la semplice creazione, e dalla rivelazione, se si tratta di creazione nel tempo. I fatti pertinenti alle scienze naturali, a cui Ci siamo riferiti, attendono ancora maggiori indagini e conferme, e le teorie fondate su di essi abbisognano di nuovi sviluppi e prove, per offrire una base sicura ad un'argomentazione, che per sé è fuori della sfera propria delle scienze naturali²⁴³⁶.

Secondo padre Maffeo, fu soprattutto questo chiarimento a passare inosservato all'attenzione di molti²⁴³⁷. Il Papa, infatti, non stava tentando di instaurare alcun concordismo tra fede e cosmologia, ma solo un parallelismo filosofico utile. Ciò che Pio XII ammirava era constatare come molti scienziati fossero giunti quasi a conciliare scienza e fede in virtù della loro stessa ricerca, mentre qualche decennio prima «una tale “ipotesi” veniva respinta come assolutamente inconciliabile con lo stato presente della scienza»²⁴³⁸. Sua Santità concluse riassumendo il senso del proprio discorso:

²⁴³² Pio XII, *Le prove dell'esistenza di Dio alla luce delle moderne scienze naturali*, p. 125.

²⁴³³ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²⁴³⁴ *Ibidem*, p. 126.

²⁴³⁵ *Ibidem*, pp. 126-127. Virgolette nell'originale.

²⁴³⁶ *Ibidem*, p. 127.

²⁴³⁷ Comunicazione orale da parte di padre Sabino Maffeo.

²⁴³⁸ Pio XII, *Le prove dell'esistenza di Dio alla luce delle moderne scienze naturali*, p. 127. Virgolette nell'originale.

Quale è dunque l'importanza della scienza moderna riguardo all'argomento in prova dell'esistenza di Dio desunto dalla mutabilità del cosmo? (...) si conclude all'esistenza di un Ens a sé, per sua natura immutabile. Inoltre essa [la scienza] ha seguito il corso e la direzione degli sviluppi cosmici, e come ne ha intravisto il termine fatale, così ha additato il loro inizio in un tempo di circa 5 miliardi di anni fa, confermando con la concretezza propria delle prove fisiche la contingenza dell'universo e la fondata deduzione che verso quell'epoca il cosmo sia uscito dalla mano del Creatore. La creazione nel tempo, quindi; e perciò un Creatore; dunque Dio! È questa la voce, benché non esplicita né compiuta, che Noi chiedevamo alla scienza, e che la presente generazione umana attende da essa (...) è già sufficiente perché l'intera umanità, apice ed espressione razionale del macrocosmo e del microcosmo, prendendo coscienza del suo alto fattore, si senta sua cosa, nello spazio e nel tempo, e, cadendo in ginocchio dinanzi alla sua sovrana Maestà, cominci ad invocarne il nome (...)»²⁴³⁹.

Terminato il discorso del Santo Padre, Gemelli prese la parola e ringraziò Pio XII per le sue parole, le quali avevano dimostrato, ancora una volta, l'armonia tra scienza e fede: «(...) parce que la Vérité est une et Dieu même, par miséricorde infinie, la révèle aux hommes, soit à travers les connaissances surnaturelles, soit à travers l'étude de l'homme et de la nature»²⁴⁴⁰. La ricerca scientifica si elevava spontaneamente a contemplare l'opera del Creatore. Nessuno avrebbe potuto accusare la Chiesa di 'oscurantismo':

Ce qui intéresse essentiellement c'est la possibilité de la libre recherche scientifique (...) ce n'est que là où l'intelligence humaine est laissée non seulement libre mais est poussée et aidée à approfondir sa propre connaissance, qu'il existe la possibilité pour l'homme de s'élever et observer et admirer l'œuvre du Créateur (...) Si le nombre de ceux qui accusent l'Eglise catholique d'obscurantisme est vaste, votre auguste parole, votre enseignement, votre présence, votre aide et votre encouragement à faire et à faire toujours d'avantage sont la réponse éloquentes des faits, qui ne peut pas être ignorée par les hommes honnêtes²⁴⁴¹.



Pio XII durante il discorso del 22 novembre 1951.

Fonte: *Semaine d'étude sur le problème des microséisme*, «PAS(SV)», 12 (1952).

²⁴³⁹ *Ibidem*, p. 128.

²⁴⁴⁰ Agostino Gemelli, *La relation du Président. Semaine d'étude sur le problème des microséismes*, «PAS(SV)», 12 (1952), pp. XXXVII-XXXIX. *Ibidem*, pp. XXXVII-XXXVIII.

²⁴⁴¹ *Ibidem*, p. XXXIX.



Alcuni incontri di Pio XII dopo l'udienza del 22 novembre 1951. Al centro (riquadro grande), il Papa incontra Lemaître.
Fonte: *Semaine d'étude sur le problème es microséisme.*

IL SANTO PADRE AD UNA SOLENNE ADUNANZA DELLA PONTIFICIA ACCADEMIA DELLE SCIENZE

Le prove della esistenza di Dio alla luce della scienza moderna

In questa l'udienza a Roma, il Santo Padre ha parlato di Dio, della sua esistenza, della sua natura, della sua azione nel mondo, della sua provvidenza, della sua misericordia, della sua gloria, della sua santità, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività.



DUE ESSENZIALI NOTE CARATTERISTICHE
 Il Santo Padre ha parlato di Dio, della sua esistenza, della sua natura, della sua azione nel mondo, della sua provvidenza, della sua misericordia, della sua gloria, della sua santità, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività.

Il Santo Padre ha parlato di Dio, della sua esistenza, della sua natura, della sua azione nel mondo, della sua provvidenza, della sua misericordia, della sua gloria, della sua santità, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività.

LA NOTABILITÀ DEL CO-
 Il Santo Padre ha parlato di Dio, della sua esistenza, della sua natura, della sua azione nel mondo, della sua provvidenza, della sua misericordia, della sua gloria, della sua santità, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività.

Il Santo Padre ha parlato di Dio, della sua esistenza, della sua natura, della sua azione nel mondo, della sua provvidenza, della sua misericordia, della sua gloria, della sua santità, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività.

Il Santo Padre ha parlato di Dio, della sua esistenza, della sua natura, della sua azione nel mondo, della sua provvidenza, della sua misericordia, della sua gloria, della sua santità, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività.

FATTORELA NOTABILITÀ
 Il Santo Padre ha parlato di Dio, della sua esistenza, della sua natura, della sua azione nel mondo, della sua provvidenza, della sua misericordia, della sua gloria, della sua santità, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività.

Il Santo Padre ha parlato di Dio, della sua esistenza, della sua natura, della sua azione nel mondo, della sua provvidenza, della sua misericordia, della sua gloria, della sua santità, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività.

Il Santo Padre ha parlato di Dio, della sua esistenza, della sua natura, della sua azione nel mondo, della sua provvidenza, della sua misericordia, della sua gloria, della sua santità, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività.

IL PSICISMO NEL TEMPO
 Il Santo Padre ha parlato di Dio, della sua esistenza, della sua natura, della sua azione nel mondo, della sua provvidenza, della sua misericordia, della sua gloria, della sua santità, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività.

Il Santo Padre ha parlato di Dio, della sua esistenza, della sua natura, della sua azione nel mondo, della sua provvidenza, della sua misericordia, della sua gloria, della sua santità, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività.

Il Santo Padre ha parlato di Dio, della sua esistenza, della sua natura, della sua azione nel mondo, della sua provvidenza, della sua misericordia, della sua gloria, della sua santità, della sua eternità, della sua immutabilità, della sua immensità, della sua infinità, della sua onnipotenza, della sua onniscienza, della sua omniaziutività.

Il discorso di Pio XII scatenò una reazione a livello internazionale. A parte quella dei comunisti, neanche in Occidente esso passò inosservato. Il «Time Magazine» del 3 dicembre 1951, ad esempio, scrisse che Pio XII aveva individuato un ponte tra scienza e Rivelazione: «Is there, as many scientists insist, an unbridgeable gulf between modern science and revealed religion? From Pope Pius XII, last week came an earnest, carefully documented answer: no»²⁴⁴². Il 15 dicembre, il giornalista francese Philippe de Baleine (1921-), caporedattore di «Paris Match», affermò che il Papa, pur senza averla menzionata, intendeva riferirsi all'ipotesi dell'atomo primitivo, nella volontà di fornire a quest'ultima l'approvazione della Chiesa²⁴⁴³. Secondo de Baleine, da mesi Pio XII stava lavorando in segreto, avvalendosi del consiglio di scienziati e teologi, per formulare un discorso con il quale si sarebbe dovuto porre fine alle angosce dei cristiani dinanzi alla nuova concezione scientifica dell'Universo:

Le monde figé de la Bible créé en six jours n'est que l'aspect poétique d'une fantastique aventure atomique. La théorie dont le Pape s'est fait l'écho, et qui propose une version « explosive » de la naissance du monde, est l'œuvre d'un savant belge, Lemaître, qui est chanoine (...) Cette théorie et ses conséquences immenses ne peuvent plus être ignorées aussi bien du croyant (elles ne font plus obstacle à sa foi) que de l'« honnête homme » (...) le Pape a donné la bénédiction de la Foi à la grande théorie de l'Atome Primitif du célèbre astronome belge, le chanoine Lemaître, qui peut être considéré comme le dernier mot de la science sur le problème de la naissance de l'univers²⁴⁴⁴.

I fedeli caduti nel dubbio di fronte ai progressi della scienza naturale si sarebbero ripresi: «Aux âmes inquiètes qui recherchent dans les découvertes de la science des motifs de doute, le souverain pontife lance le grand appel de l'imagination. La Science a bougé. Eh bien ! la Foi la suite et même la précède!»²⁴⁴⁵. Nella nuova cosmologia, la posizione dell'uomo nel creato riacquisiva senso: «L'ancien dualisme de l'esprit et de la matière perd peu à peu de sa signification. L'histoire du monde est une extraordinaire aventure spirituelle dont l'issue est la naissance de l'homme. Commencée par l'explosion d'une bombe atomique, elle se referme aujourd'hui sur la découverte de ce même « secret divine » par le seule créature pensante, l'Homme créé à l'image de l'Auteur du monde»²⁴⁴⁶. De Baleine prevede che l'intervento di Pio XII avrebbe sollevato «violents remous dans le monde scientifique»²⁴⁴⁷, compresa una possibile rottura delle relazioni tra teologi cattolici e scienziati laici, dato che per molti di questi ultimi la scienza era indipendente da qualsiasi pretesa dimostrativa nei confronti delle verità di fede. Dopo il Medioevo, la Chiesa si ritirò sempre più dal dibattito scientifico, nel mentre si faceva sempre più potente il pregiudizio sul conflitto tra Bibbia e scienza. Scopo dei papi del XX secolo, Pio XII in particolare, fu appianare le presunte divergenze. Se non era ormai più possibile interpretare il *Genesi* alla lettera, Pacelli aveva dimostrato come l'interpretazione cristiana dell'Universo fosse oggi più solida che mai:

Le Pape a voulu démontrer que l'intelligence chrétienne était en mesure de trouver l'aliment de sa foi dans les découvertes les plus étonnantes de la Science (...) l'idée de Dieu reste toujours nécessaire et plus prouvée que jamais. Le Pape en « baptisant », en quelque sorte, l'audacieuse théorie cosmogonique du chanoine Lemaître, a marqué une étape importante de cette phase « concordiste » des rapports de la Science et de la Foi (...) le Pape s'est porté en avant des résultats des plus récentes théories de l'univers, rompant avec l'attitude parfois périlleuse qui consistait à rester un peu en arrière²⁴⁴⁸.

²⁴⁴² *Religion: Behind every door: God*, disponibile al sito Internet www.time.com/time/printout/0,8816,889395,00.html

²⁴⁴³ Philippe de Baleine, *Réconciliant la science et la foi, le Pape explique aux chrétiens comment Dieu a créé le monde*, «Paris Match», 143 (1951), pp. 18-19.

²⁴⁴⁴ *Ibidem*, p. 18 Virgolette nell'originale.

²⁴⁴⁵ *Ibidem*.

²⁴⁴⁶ *Ibidem*, p. 19. Virgolette nell'originale.

²⁴⁴⁷ *Ibidem*.

²⁴⁴⁸ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

Il discorso di Pio XII venne citato anche da Gamow²⁴⁴⁹ e dalla prestigiosa «Bulletin of the Atomic Scientists», che lo presentò come una presa di posizione *ex cathedra* in cosmologia senza precedenti nella storia della Chiesa:

*Although (...) reconciliation of the Bible with natural science had been foreshadowed in the writings of earlier philosophers of Catholicism, beginning with St. Thomas, it has never been announced before, ex cathedra, in such clear words. The Encyclical Letter calls the theory of evolution, an "open question," a legitimate subject of scientific enquiry. The speech gives a much less restrained approval to the evolution theory in cosmology; in fact, it praises modern astrophysics for having disclosed to mankind for the first time, the true story of the creation of the material world. Lest the endorsement by the Catholic church of the teachings of modern cosmogony and its tolerant attitude toward evolutionary biology be taken as the sign of a general movement of Catholic dogma toward rationalism (...)*²⁴⁵⁰.

Mentre gli attacchi comunisti contro Pio XII si moltiplicavano, lo storico della scienza gesuita François Russo (1909-1998) intervenne a difesa del Santo Padre²⁴⁵¹. Gli astronomi sovietici contestavano la teoria di un Universo in espansione e temporalmente finito senza proporre obiezioni scientifiche considerabili. Essi, fra l'altro, erano protagonisti di ricerche astronomiche inaccessibili in Occidente, salvo pochi e brevi riassunti in alcune riviste. La loro cosmologia, fondata su una rigenerazione continua dei corpi celesti e sulla reversibilità dei processi celesti, era più simile ad una concezione filosofica – che scientifica – dell'Universo. Per gli scienziati comunisti, il fondamento dell'interpretazione della Natura giaceva nelle opere di Engels, un autore che non aveva mai potuto fornire prova empirica del preteso ciclo eterno della materia. Engels poneva un'alternativa troppo semplicistica: o si ammetteva un Creatore oppure il movimento eterno della materia, nessuna via di mezzo. In realtà non v'era una sola prova decisiva a favore di una simile opzione. Marxisti come Labérenne e Schatzman non si curavano dell'infondatezza scientifica della cosmologia *diamatista*, ma non trascuravano di asserire che Pio XII aveva imposto un limite alla libertà di ricerca degli scienziati cristiani, costringendoli ad adottare una linea cosmologica ufficiale. In realtà, l'intervento papale del 1951 non costituiva né una presa di posizione dogmatica né, tanto meno, l'oggetto di un'enciclica: la Chiesa non avrebbe mai perseguitato alcuno scienziato cristiano per un'eventuale opposizione all'entropia universale, alla teoria dell'Universo in espansione o all'ipotesi di uno stato iniziale eccezionalmente denso della materia. Altro era il senso delle parole di Pio XII: «Ce qu'a voulu essentiellement Pie XII en prononçant ce discours, c'est inviter à prendre en considération, en vue d'accéder à l'affirmation de Dieu, le fait sinon rigoureusement démontré scientifiquement, du moins assez sérieusement établi, d'une évolution de l'Univers qui paraît se faire dans un sens irréversible»²⁴⁵². Vero dogmatismo esisteva semmai in URSS, dove Stalin proclamava, retoricamente, che lo sviluppo della scienza non poteva aversi senza confronto di opinioni diverse e libera critica, ma dove nei fatti era il marxismo a decidere la linea scientifica 'corretta'. In campo cosmologico, la direttiva marxista sosteneva «une conception de l'Univers infini dans l'espace et dans le temps en perpétuel renouvellement»²⁴⁵³.

Negli anni e nei decenni successivi, il discorso di Pio XII sarebbe stato citato da altri autori, come l'astrofisico Alpher²⁴⁵⁴, il sacerdote e teologo protestante inglese Eric L. Mascall (1905-1993)²⁴⁵⁵, il filosofo e teologo statunitense Ian G. Barbour (1923-)²⁴⁵⁶ e in opere uscite all'indomani delle scoperte del satellite *COBE*²⁴⁵⁷.

²⁴⁴⁹ Cfr. Gamow, *The role of turbulence in the evolution of the universe*, p. 251.

²⁴⁵⁰ *Science and the Catholic Church*, «Bulletin of the Atomic Scientists», 8 (1952), pp. 142-165. *Ibidem*, p. 142. Corsivi e virgolette nell'originale.

²⁴⁵¹ François Russo, S. J., *Marxisme et cosmologie*, «ET», 6 (1952), pp. 387-392.

²⁴⁵² *Ibidem*, p. 392.

²⁴⁵³ *Ibidem*.

²⁴⁵⁴ Cfr. Alpher, *Theology of the Big Bang*, p. 10.

²⁴⁵⁵ Cfr. Eric L. Mascall, *Christian theology and natural science*, London, Archon Books, 1965, p. 153.

²⁴⁵⁶ Cfr. Ian G. Barbour, *Issues in science and religion*, New York-Evanston-San Francisco-London, Harper & Row 1966, p. 373.

²⁴⁵⁷ Cfr. Boslough, *Masters of time*, p. 55.

Nonostante la scomunica del comunismo, il Santo Padre continuò a preoccuparsi per la sorte dei cristiani presenti nella Russia staliniana, ai quali dedicò la lettera apostolica *Sacro vergente anno*²⁴⁵⁸ del 7 luglio 1952, nella quale affermò:

(...) se il Nostro affetto paterno abbraccia tutti i popoli, in modo particolare si rivolge a coloro che, sebbene nella massima parte separati per vicende storiche da questa sede apostolica, conservano tuttavia ancora il nome cristiano e si trovano in condizioni tali che non solo è loro difficilissimo ascoltare la Nostra voce e conoscere gli insegnamenti della dottrina cattolica, ma sono spinti con arti ingannevoli e perniciose a rigettare perfino la fede e il nome di Dio (...) Non abbiamo mai cessato di elevare le Nostre suppliche a Dio, affinché sempre vi assista con la sua luce e con il suo divino aiuto, e conceda a voi tutti di poter raggiungere, insieme ad una giusta prosperità materiale, anche quella libertà, per cui ognuno di voi sia in grado di tutelare la propria dignità umana, conoscere gli insegnamenti della vera religione, e prestare il debito culto a Dio non solo nell'intimo della propria coscienza, ma anche apertamente, nell'esercizio della vita pubblica e privata²⁴⁵⁹.

Pacelli ricordò l'imparzialità della Santa Sede durante la Seconda Guerra Mondiale:

Mai, anche in quel tempo, uscì dalla Nostra bocca una parola che potesse sembrare ingiusta o aspra ad una parte dei belligeranti. Certamente abbiamo riprovato, come si doveva, qualsiasi iniquità e qualsiasi violazione di diritto; ma ciò facemmo in maniera da evitare con ogni diligenza tutto ciò che poteva divenire, sebbene ingiustamente, causa di maggiori afflizioni per i popoli oppressi. E quando da qualche parte si faceva pressione perché Noi in qualche modo, a voce o per iscritto, approvassimo la guerra intrapresa contro la Russia nel 1941, mai acconsentimmo di fare ciò (...) a questo però sono sempre rivolti i Nostri pensieri e le Nostre intenzioni, che cioè non con la violenza delle armi, ma con la maestà del diritto tutti i popoli siano governati; e ciascuno di essi, in possesso della dovuta libertà civile e religiosa entro i confini della propria patria, sia condotto verso la concordia, la pace e quella vita laboriosa, per cui i singoli cittadini possano procurarsi le cose necessarie al vitto, all'abitazione, al sostentamento e al governo della propria famiglia. Le Nostre parole e le Nostre esortazioni riguardarono e riguardano tutte le nazioni, e quindi anche voi, che sempre siete presenti al Nostro cuore, e le cui necessità e calamità desideriamo alleviare secondo le Nostre forze (...) Noi amiamo con intenso amore tutti i popoli e desideriamo procurare la prosperità terrena e la salute eterna di ognuno. Tutti perciò, sia in guerra tra loro con le armi, sia in contesa per gravi dissidi, da Noi sono considerati come altrettanti figli carissimi; e niente altro desideriamo, niente altro chiediamo a Dio per loro con la preghiera, se non la loro mutua concordia, la giusta e vera pace, e una prosperità sempre maggiore. Anzi, se alcuni, perché ingannati dalle menzogne e dalle calunnie, professano aperta ostilità nei Nostri riguardi, Noi siamo animati verso costoro da una maggiore commiserazione e da un più ardente affetto²⁴⁶⁰.

Con la scomunica del comunismo, doverosa per l'ufficio del Pontefice, Pio XII non aveva condannato il popolo russo nel suo complesso, ma soltanto coloro che sostenevano la dottrina politico-filosofica anticristiana, sempre pregando che costoro tornassero sulla retta via:

Senza dubbio abbiamo condannato e respinto – come esige il dovere del Nostro ufficio – gli errori che i fautori del comunismo ateo insegnano e si sforzano di propagare con sommo danno e rovina dei cittadini; ma gli erranti, ben lungi dal respingerli, desideriamo che ritornino alla verità e siano ricondotti sul retto sentiero. Abbiamo anzi messe in luce e riprovate queste menzogne, che spesso si presentavano sotto false apparenze di verità, appunto perché nutriamo verso di voi affetto paterno e cerchiamo il vostro bene. Noi infatti abbiamo la ferma certezza che a voi da questi errori non possono derivare che ingentissimi danni, poiché non solo tolgono dalle vostre anime quella luce soprannaturale e quei supremi conforti che provengono dalla pietà e dal culto verso Dio, ma vi spogliano anche della dignità umana e della giusta libertà dovuta ai cittadini²⁴⁶¹.

Il Papa non avrebbe cessato di pregare per il bene del popolo russo:

²⁴⁵⁸ Pio XII, *Sacro vergente anno. Consacrazione della Russia al cuore immacolato di Maria* (7 luglio 1952), disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/apost_letters/documents/hf_p-xii_apl_19520707_sacro-vergente-anno_it.html

²⁴⁵⁹ *Ibidem*.

²⁴⁶⁰ *Ibidem*.

²⁴⁶¹ *Ibidem*.

Noi (...) solleviamo (...) la Nostra supplica, affinché la verità cristiana, decoro e sostegno della convivenza umana, si rafforzi e vigoreggi fra i popoli della Russia, e tutti gli inganni dei nemici della religione, tutti i loro errori e le loro perfide arti siano respinte da voi lontano; affinché i costumi pubblici e privati ritornino ad essere conformi alle norme evangeliche; affinché coloro specialmente che presso di voi si professano cattolici, benché privati dei loro pastori, resistano con fermezza impavida contro gli assalti dell'empietà fino alla morte; affinché quella giusta libertà che spetta alla persona umana, ai cittadini e ai cristiani, sia a tutti restituita, come è loro diritto, e in primo luogo sia restituita alla chiesa, che ha il divino mandato di ammaestrare tutti gli uomini nelle verità religiose e nelle virtù; e infine affinché la vera pace rifulga alla vostra diletta nazione e a tutta l'umanità, e questa pace fondata sulla giustizia e alimentata dalla carità diriga felicemente tutte le genti a quella comune prosperità dei cittadini e dei popoli che deriva dalla mutua concordia degli animi²⁴⁶².

«La Civiltà Cattolica» definì in quegli anni il Santo Padre come «l'uomo della pace»²⁴⁶³, mentre apostrofò Stalin nei termini di uomo degli «armamenti, delle aggressioni, delle annessioni, delle stragi, delle ambizioni sfrenate»²⁴⁶⁴, dittatore che poneva chiunque egli volesse nei *gulag*, luoghi tanto miserevoli e crudeli che «nessun animale è trattato come vengono ridotti quegli uomini»²⁴⁶⁵.

Dal 20 al 22 agosto 1952, Marienkirche, chiesa evangelica situata a Berlino Est, ospitò i lavori della LXXV Giornata Cattolica Tedesca²⁴⁶⁶. Proprio nella “tana del lupo”, i relatori criticarono coraggiosamente i principi del *diamat*. La conferenza si concentrò anzitutto sulla contingenza dell'Universo: i materialisti non potevano dimostrare che la materia e le sue manifestazioni costituissero l'unica realtà esistente e necessaria o che lo spirito non fosse che una delle molteplici forme evolutive della materia. I principi del *diamat* non si configuravano alla stregua di verità scientifiche, ma, al massimo, di postulati di una determinata *Weltanschauung*: «Die Grundlehren des Materialismus sind demnach keine wissenschaftlichen Tatsachen, die durch die Erfahrung erhärtet sind, es sind vielmehr Annahmen, geglaubte Voraussetzungen, die zum Zwecke einer vereinfachten Welterklärung gesetzt sind. (...) somit kann der Materialismus in bezug auf sein Fundament nicht als wissenschaftliche Weltanschauung angesehen werden»²⁴⁶⁷. Delle quattro tesi staliniane sul materialismo dialettico, le uniche accettabili erano quelle relative al Mondo come unità e al continuo mutamento di quanto era materiale. Infondata, invece, la tesi per la quale in tutti gli enti esistessero opposti cagionanti il mutamento degli stessi: il fatto che una particella elementare come il fotone o l'elettrone si presentasse come onda o corpuscolo a seconda dei casi, veniva interpretato dagli autori *diamatisti* come dimostrazione di una Natura in sé contraddittoria. Si trattava, tuttavia, di un malinteso: i fisici non sostenevano che la particella fosse contemporaneamente onda e particella, ma che si presentasse nell'una o nell'altra forma nei diversi esperimenti condotti in laboratorio. Nulla, poi, giustificava la tesi del salto dialettico dalla quantità a nuove qualità. Per consentire al materialismo di rimanere al passo con la cosmologia, filosofi come Georg Klaus limitavano l'espansione dello spazio alla sola regione celeste osservabile e definivano lo stato iniziale della materia cosmica come l'inizio di una nuova fase di vita del Mondo, fase alla quale la materia era giunta per “salto dialettico”. Tesi preconcepite, conclusioni indimostrate: ecco l'essenza del *diamat*.

²⁴⁶² *Ibidem*.

²⁴⁶³ *Due discorsi, due vessilli: di Pio XII e di Stalin*, «CC», CIII (1952), 4, pp. 361-372. *Ibidem*, p. 364.

²⁴⁶⁴ *Ibidem*.

²⁴⁶⁵ *Ibidem*, p. 369.

²⁴⁶⁶ *Gott oder ewige Materie? 20.-22. August 1952 in der ev. Marienkirche zu Berlin. Referate und Diskussionsbeiträge*, Berlin, Morus-Verlag, 1953.

²⁴⁶⁷ *Ivi*, p. 33.



Marienkirche oggi.
Fonte: archivio personale.

Secondo il sacerdote Johann Fischl (1900-1996), i principi *diamatisti* erano financo in contraddizione con la fisica moderna²⁴⁶⁸. Ritenendo l'Universo eterno e infinito, essi si ponevano in contrasto con la relatività generale, per la quale lo spazio-tempo era finito, sebbene illimitato; l'entropia, inoltre, rappresentava una tendenza riguardante l'Universo nel suo complesso e nessuno era mai stato in grado di smentire le leggi della termodinamica. L'Unione Sovietica era l'unico Stato al mondo dove una filosofia veniva applicata alla cultura e alle scienze fino alle conseguenze più estreme. Il comunismo pretendeva che il *diamat* fosse l'unica *Weltanschauung* scientifica. Esso rappresentava, a ben vedere, una religione che aveva i propri vangeli – le opere di Engels, Marx, Lenin e Stalin – e il proprio magistero, cioè il Comitato Centrale del Partito. Cotale “fede” mirava al raggiungimento di un obiettivo supremo, ossia la giustizia sociale per il proletariato, il quale, pur sottoposto a durissime condizioni di vita, non cessava di crederci. Altri autori condividevano il giudizio di Fischl sull'infondatezza del *diamat* e della ‘cosmologia proletaria’²⁴⁶⁹. La cosmologia, sosteneva Heinrich Falk, aveva dimostrato come cinque miliardi di anni fa si fosse verificato un evento che diede vita all'Universo attuale. Si trattava certamente di un accadimento sul quale la scienza poteva al massimo presentare ipotesi, ma sulla veridicità del quale sembrava però esservi consenso generale. La ragione era propensa a ritenere che la causa del Mondo fosse di qualità diversa dalla materia e che l'Universo non fosse causa di se medesimo. Difficile pensare che un'entità in costante mutamento potesse essere causa della propria esistenza: un assoluto avrebbe dovuto costituire qualcosa che si sottraeva al divenire e alla caducità, qualcosa di necessario ed eterno, pena l'essere esso stesso nient'altro che l'effetto di una causa ulteriore. La materia non era dunque un assoluto, essendo in sé priva di struttura, vita, coscienza; orbene, per il principio secondo il quale una causa deve possedere almeno altrettanta perfezione che l'effetto, la materia inerte non avrebbe mai potuto generare da sé sola quanto essa non possedeva, ad esempio la vita. Il caso, fra l'altro, non bastava per spiegare la costituzione di strutture complesse e funzionanti come atomi, molecole, cervello: combinazioni casuali in atto da tutta l'eternità avrebbero fornito unicamente un disordine crescente. Dal *diamat* non ci si doveva attendere alcuna spiegazione delle differenze qualitative tra gli enti presenti nel Mondo, provenendo tutto, nella sua prospettiva, dalla medesima e

²⁴⁶⁸ Johann Fischl, *Die Weltanschauung des sowjetrussischen Materialismus. Vortrag im Katholischen Bildungswerk in Linz a. d. Donau am 4. März 1953*, in F. Sauer (hsrg. von), *Schriften und Vorträge im Rahmen der Grazer Theolog. Fakultät*, 2, Graz, Akademie Druck- und Verlagsanstalt, 1953.

²⁴⁶⁹ Heinrich Falk, *Die Weltanschauung des Bolschewismus. Historischer und Dialektischer Materialismus gemeinverständlich dargelegt*, Würzburg, Echter-Verlag, 1952. Cfr. p. 17.

unica materia. Il ricorso ai presunti salti dialettici non risolveva la questione: riscaldando l'acqua, infatti, questa diveniva vapore, ma la sostanza permaneva identica, sebbene con particelle che si muovevano più rapidamente a causa della temperatura. Nessun ente qualitativamente diverso sorgeva per mezzo dei mutamenti quantitativi. La filosofia materialista era caratterizzata pure da altre asserzioni dubbie. Lenin riteneva che la materia rappresentasse l'unica realtà oggettiva e che la coscienza umana si fosse sviluppata in virtù dell'evoluzione della materia stessa; nel contempo, egli indicava esistere la materia indipendentemente e all'esterno del soggetto percipiente. Quella leniniana era una spiegazione della realtà che cominciava la propria disamina prendendo le mosse da quanto doveva dimostrare: la materia. Il *diamat*, infine, negava la libertà, sottoponendo l'uomo e le sue azioni alle leggi cieche e necessarie della materia, ma contraddicendo in tal modo l'esperienza individuale, nella quale il soggetto poteva sperimentare la capacità di deliberare razionalmente e autonomamente su eventuali azioni. Senza libertà, ogni distinzione tra giusto e sbagliato perdeva significato e se tutto era necessario, la stessa ideologia comunista si autoproclamava non-libera. Quanto al principio *diamatista* della lotta tra gli opposti, esso era già noto dai tempi della filosofia aristotelica, nella quale si contemplava l'esistenza di atto e potenza, forma e materia.

Tra l'autunno del 1951 e l'estate del 1952, Pio XII non dovette preoccuparsi unicamente della battaglia contro il marxismo, ma anche del malcontento sorto presso alcuni rappresentanti della Chiesa dopo il suo discorso del 22 novembre 1951. Tra i più irrequieti figurava colui che, apparentemente, si sarebbe dovuto sentire onorato dalle parole di Pacelli: Lemaître. Ernan McMullin (1924-2011), filosofo irlandese ex-allievo di Lemaître, ricorda il malumore del sacerdote belga al rientro da Roma pochi giorni dopo l'udienza papale concessa agli accademici pontifici:

(...) the monsignor [was] a man of almost irrepressible enthusiasm and constant good cheer (...) But one day in late November, after Lemaître had been away to Rome and a meeting of the Pontifical Academy of Sciences, McMullin wrote that he "could recall very vividly, Lemaître storming into class on his return from the Academy meeting in Rome, his usual jocularly entirely missing. He was emphatic in his insistence that the Big Bang model was still very tentative, and further that one could not exclude the possibility of a previous cosmic stage of expansion" (...) from this point to the end of his life, he felt the incident – a true gaffe – had confirmed the suspicions of many scientific colleagues (especially Fred Hoyle, for example, and William Bonnor), that the big bang theory was justifiably suspect because Lemaître's faith rather than physics had inspired the theory of the expansion of the universe from its origin in superdense state²⁴⁷⁰.

Lemaître si trovava a disagio per molteplici ragioni:

- sembrava pericoloso tentare un concordismo, ancorché pacato, tra una verità di fede come la *creatio ex nihilo* e un'ipotesi cosmologica ancora lontana dall'aver ottenuto conferma. Se l'ipotesi si fosse in seguito rivelata errata e fosse stata sostituita con una più corretta, la religione cattolica e la Santa Sede avrebbero dovuto affrontare l'imbarazzo dell'aver proposto un avvicinamento filosofico alla fede per mezzo di una proposta scientifica dismessa. Questo avrebbe potuto provocare un abbandono della religione da parte di numerose persone, nonché il crollo della fede in dogmi ancor più miracolosi della creazione del Mondo – ad esempio la resurrezione dei morti – come già indicato da S. Agostino:

È infatti molto indegno e dannoso ed in ogni materia da evitare che un certo infedele oda un cristiano parlare di queste cose [le cose astronomiche] secondo le Sacre Scritture in modo così delirante, che come si dice, vedendolo 'errare in modo assoluto' a stento possa trattenere il riso, e non è tanto molesto che sia deriso un uomo in errore, quanto che nostri scrittori, agli estranei, sembrino credere tali errori e con gran danno di coloro della cui salute abbiamo cura, e che come ignoranti siano redarguiti e disprezzati. Quando infatti colgono in errore qualche cristiano in cosa che essi conoscono benissimo, e dichiarano il suo vano parere preso dai nostri libri, come potranno credere alla resurrezione dei morti, alla speranza della vita eterna e del regno dei cieli,

²⁴⁷⁰ John Farrell, *The day without yesterday. Lemaître, Einstein and the birth of modern cosmology*, New York, Thunder's Mouth Press, 2005, pp. 192-194. Virgolette nell'originale.

quando avranno giudicato erronei i nostri libri circa le cose che essi han potuto già verificare e conoscere con ragioni indubitabili?²⁴⁷¹.

- Numerosi astronomi erano all'epoca avversi alla teoria del *Big Bang* proprio per le presunte implicazioni teologiche della medesima. Hoyle, ad esempio, aveva teorizzato lo *Steady State* anche per motivi antireligiosi. All'epoca della Guerra Fredda, peraltro, l'intervento di Pio XII avrebbe rafforzato l'opposizione degli scienziati comunisti alla 'cosmologia fideista'.
- Pio XII avrebbe concesso un'udienza ai partecipanti dell'VIII Assemblea Generale dell'U.A.I. del 1952, prevista a Roma. Lemaître sapeva che stavolta il Papa non avrebbe parlato solo al cospetto degli accademici pontifici, abituati a parallelismi tra dottrine scientifiche e religiose proposti dal Santo Padre, ma a dei membri della massima istituzione astronomica internazionale, composta anche da numerosi scienziati laici, agnostici o atei. Molti di essi non avrebbero gradito un'"intromissione" papale del genere del 1951. Il Vaticano rischiava di incorrere in un incidente diplomatico con l'U.A.I., della quale era membro dai primi anni Trenta.

Così, nel luglio del 1952 Lemaître, allora in viaggio per il Sudafrica, eseguì uno scalo a Roma per recarsi in Vaticano ed esporre al Segretario di Stato e a O'Connell, nuovo Direttore della Specola dopo la morte di Stein, i rischi del caso. O'Connell era all'epoca vicino sia a Lemaître che al Papa: l'influenza congiunta dei due scienziati raggiunse il Santo Padre²⁴⁷². Secondo Lambert non si trattò di una ribellione di Lemaître al Santo Padre, né presso il Vaticano vi fu alcun 'caso Lemaître'. Il sacerdote cosmologo era sinceramente devoto al Papa e lo teneva in alta considerazione. Pio XII, d'altra parte, oltre ad essere il Pontefice era anche un diplomatico di esperienza che non avrebbe potuto ignorare i risvolti politici messi in luce da Lemaître:

È probabile che O'Connell abbia incontrato il Papa in maniera informale (...) Non esiste documentazione al riguardo. Pio XII ammirava Lemaître, tanto da affidargli il compito di pronunciare il discorso commemorativo su Rutherford. Non vi fu alcun contrasto tra il Papa e Lemaître: il Papa lo ammirava, ma il problema fu che le parole di elogio utilizzate da Pio XII nei confronti dell'ipotesi dello scienziato belga erano apparse a quest'ultimo troppo premature. Non esiste alcun "affare Lemaître", ma solo un Lemaître che non apprezzava la confusione tra scienza e fede e che nel caso specifico intervenne a proposito di un uso pubblico che egli riteneva scorretto della sua ipotesi cosmologica²⁴⁷³.

Secondo padre Maffeo, Lemaître avrebbe esagerato nel preoccuparsi a tal punto²⁴⁷⁴. Pio XII non aveva confuso il piano della scienza e quello della religione: il suo discorso volle piuttosto mostrare come gli scienziati fossero giunti, in piena autonomia, alla tesi della contingenza dell'Universo. Stabilito ciò, l'astronomia e la fisica si arrestavano. Erano soltanto la filosofia e la teologia a trarre altre conclusioni. Pio XII stesso aveva chiarito come le argomentazioni da egli presentate non fossero prova assoluta della creazione, che era e rimaneva di pertinenza metafisica. Soltanto un'interpretazione maliziosa delle parole del Papa avrebbe potuto ingenerare il sospetto di aver confuso scienza e religione.

Le osservazioni di Lemaître produssero, parzialmente, l'esito sperato. Ciononostante, è opportuno sottolineare come in nessuna circostanza Pacelli abbia mai rinnegato il contenuto dell'intervento del 1951. All'udienza concessa ad un pubblico di 650 persone presso il Palazzo Pontificio di Castel Gandolfo il 7 settembre 1952, i gesuiti della Specola erano tutti presenti, compresi il Direttore O'Connell, il Vicedirettore Joseph Junkes (1900-1984) e Alois Gatterer. Dei

²⁴⁷¹ Citazione presente in Galileo Galilei, *Lettere copernicane. IV. A Madama Cristina di Lorena Granduchessa di Toscana. 1615*, in Franz Brunetti (a cura di), *Galilei. Volume primo*, Milano-Torino, Mondadori, 2008, pp. 551-593. *Ibidem*, p. 585. Virgolette nell'originale.

²⁴⁷² Józef Turek, *Georges Lemaître and the Pontifical Academy of Sciences*, «Vatican Observatory Publications», II (1989), 13, pp. 167-175. Cfr. p. 171.

²⁴⁷³ Comunicazione orale da parte di Dominique Lambert.

²⁴⁷⁴ Comunicazione orale da parte di padre Sabino Maffeo.

delegati sovietici²⁴⁷⁵ – tra i quali Ambartsumian, Kukarkin, Masevich e Severnyi – nessuno presenziò all’udienza papale o prese parte alla successiva visita alla Specola. Le relazioni diplomatiche tra Santa Sede e governo staliniano erano all’epoca praticamente inesistenti. L’analisi del registro contenente le firme degli astronomi che visitarono la Specola in occasione dell’assemblea romana dell’U.A.I. contempla però la presenza di un polacco, perciò di uno scienziato proveniente da oltre la Cortina di Ferro. Parteciparono alla visita anche scienziati di fama mondiale come Oort, Danjon, Heckmann, Lindblad, Strömgen, ter Brugghenate. Durante l’udienza, Pio XII rinnovò la propria stima nei confronti dell’astronomia, dalla quale si potevano ricavare argomentazioni filosofiche in grado di elevare la mente a Dio: «(...) vi siamo grati, specialmente perché la cognizione scientifica del cosmo e la sua esaltante contemplazione attraggono l’animo Nostro e vostro a considerazioni filosofiche di più universale valore, e lo innalzano sempre più verso quel termine esauriente di ogni sapere e sigillo di ogni essere (...)»²⁴⁷⁶. Dopo aver parlato dell’importanza degli strumenti osservativi moderni e dei progressi astronomici – in virtù dei quali l’uomo era giunto ad impadronirsi «idealmente dell’immenso universo»²⁴⁷⁷ – Pio XII citò, di passaggio, il *redshift* e la fuga delle galassie, fenomeni che, ancora una volta, conducevano la ragione scientifica al principio della storia cosmica:

Con l’aiuto della moderna teoria dei quanti lo spirito indagatore legge nelle righe spettrali, anche prima che sia possibile di eccitarle nel laboratorio, e ne spiega l’appartenenza e l’origine. Neppure le profondità del globo solare sfuggono all’acume del suo sguardo armato dalle teorie astrofisiche (...) Impavido e ardito, lo spirito umano non si arresta dinanzi ai più formidabili cataclismi di una Nova o Supernova; misura le immani velocità dei gas erompenti e cerca di scoprire le loro cause. Si lancia a seguire le vie delle fuggenti galassie, rifacendone indietro il percorso per i miliardi di anni del tempo passato, quasi spettatore dei processi cosmici svoltisi nel primo mattino della creazione²⁴⁷⁸.

Stavolta, tuttavia, il Papa non entrò nei dettagli del “mattino della creazione”. Il fatto che l’uomo potesse svelare «la storia dell’immenso cosmo»²⁴⁷⁹ lo qualificava come essere di ordine superiore rispetto alla materia inerte. A discapito dei progressi astrofisici presenti e futuri, egli non sarebbe però mai giunto a comprendere totalmente l’enigma del Cosmo, appannaggio di colui che aveva creato e conservava il Mondo:

(...) non vi è alcuna probabilità che anche il più geniale indagatore potrà mai arrivare a conoscere, e anche meno a risolvere, tutti gli enigmi racchiusi nell’universo fisico. Questi perciò postulano e indicano l’esistenza di uno Spirito infinitamente superiore: dello Spirito creatore divino, il quale tutto ciò che esiste crea, conserva, governa e pertanto con suprema intuizione conosce e scruta, oggi come all’alba del primo giorno della creazione²⁴⁸⁰.

Da creatura, l’Universo rivelava imperfezione e caducità, che smentivano ogni forma di panteismo perché richiamavano la sostanziale diversità del Creatore, infinito, eterno e immutabile, rispetto alla materia. Questo non significava che l’Universo fosse stato abbandonato dopo la creazione: indagando il senso dell’essere, infatti, lo scienziato non poteva non notare quell’«afflato di bontà e di amore, che tutto pervade e spiega, ed in modo particolare si concentra e si rivela nella creatura umana, fatta a sua immagine e somiglianza, e che perciò non disdegna di continuare a far oggetto di ineffabili amoroze operazioni, quale la Redenzione mediante la sua misteriosa Incarnazione»²⁴⁸¹. Pio XII celebrò infine i meriti dell’U.A.I.: «Possia la moderna concezione della scienza astronomica (...) essere ancora feconda di meravigliosi progressi alla moderna astrofisica, e far sì che grazie alla concorde collaborazione, di cui è esemplare promotrice la “International Astronomical Union”, il

²⁴⁷⁵ Per la lista cfr. Oosterhoff, *Eighth General Assembly held at Rome, 4 September to 13 September 1952*, pp. 57-62.

²⁴⁷⁶ Pio XII, *Discorso di Sua Santità Pio XII all’ottava assemblea generale dell’Unione Astronomica Internazionale. 7 settembre 1952*, Città del Vaticano, Tipografia Poliglotta Vaticana, 1955, p. 5.

²⁴⁷⁷ *Ibidem*, p. 9.

²⁴⁷⁸ *Ibidem*, p. 10.

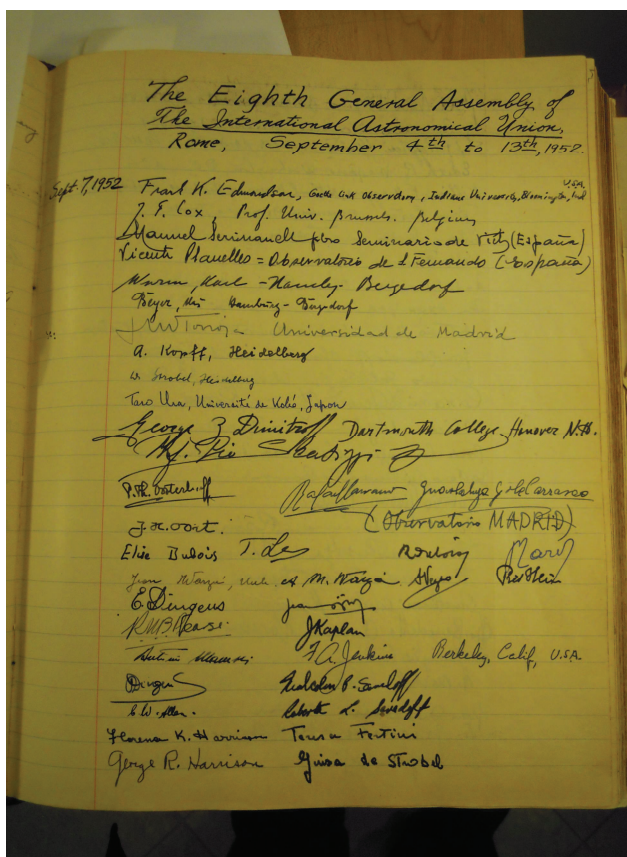
²⁴⁷⁹ *Ibidem*, p. 11.

²⁴⁸⁰ *Ibidem*.

²⁴⁸¹ *Ibidem*, p. 12.

quadro astronomico dell'universo consegua un sempre più profondo perfezionamento (...) la eterna Luce di Dio vi guidi (...)»²⁴⁸². «L'Osservatore Romano» dell'8 settembre dedicò la prima pagina all'udienza papale²⁴⁸³. Il quotidiano tralasciò ogni riferimento all'assenza degli astronomi sovietici a Castel Gandolfo, circostanza invece evidenziata dal «New York Times» in un articolo emblematicamente intitolato *Pope says science proves God exists*²⁴⁸⁴. A detta del giornale, i delegati sovietici avevano in principio manifestato l'intenzione di prendere parte alla visita a Castel Gandolfo, ma sarebbero stati costretti a rinunciarvi «on instructions from Moscow»²⁴⁸⁵. Secondo padre Maffeo, l'udienza papale e la visita alla Specola costituirono il momento più apprezzato dai congressisti durante il soggiorno romano:

Il punto culminante del Congresso, secondo il parere di molti dei convenuti, fu senza dubbio la visita a Castelgandolfo dove più di seicento persone, tra congressisti e famiglie, ad eccezione dei delegati dei paesi del blocco comunista che rifiutarono di parteciparvi, furono ricevuti in udienza speciale da Pio XII. Indimenticabile fu l'impressione lasciata dal Papa nei partecipanti, sia per il discorso da lui pronunciato, sia per l'affabilità con cui volle trattenersi con ciascuno dei presenti. Dopo l'udienza gli astronomi – compresi alcuni del blocco comunista che avevano disertato l'udienza papale – visitarono gli impianti dell'Osservatorio e del Laboratorio astrofisico (...)»²⁴⁸⁶.



Firme di alcuni astronomi che visitarono la Specola Vaticana durante l'VIII Assemblea Generale U. A. I.
Fonte: archivio della Specola Vaticana.

Il paleontologo gesuita francese Pierre T. de Chardin (1881-1955), successivamente condannato come eretico, non apprezzò né l'intervento papale del 1951 né quello del 1952. Lambert riporta

²⁴⁸² *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²⁴⁸³ *L'alto Discorso del Sommo Pontefice al Congresso Mondiale di Astronomia*, «L'Osservatore Romano», 8-9 settembre 1952, pp. 1-2.

²⁴⁸⁴ *Pope says science proves God exists*, «NYT», 8 September 1952, p. 23.

²⁴⁸⁵ *Ibidem*.

²⁴⁸⁶ Cfr. Maffeo, *La Specola Vaticana*, p. 149.

alcuni passaggi di una lettera che de Chardin indirizzò al Rettore dell'Istituto Cattolico di Tolosa il 26 settembre 1952:

(...) j'ai regretté les deux dernières intrusions du Saint-Père en astronomie:

- La première (Dieu prouvé par l'atome primitif de Lemaître !!) parce que d'une part l'expansion de l'univers est encore une théorie fragile (...) et d'autre part, même cette expansion dûment prouvée, l'atome primitif apparaît dans le temps et l'espace comme une sorte de « zéro naturel », sur lequel n'a aucune prise l'« efficience » (!?) de l'acte initial de création.
- Et la deuxième (discours d'août [sic!] aux astronomes) parce que c'est une erreur, à mon sens, de croire que la science moderne réduit l'homme à l'état de grain de poussière (...) Si elle le réduit quantitativement, tout en suggérant que la pensée est en puissance ou en pression dans toutes les galaxies, elle lui confère en revanche une signification prodigieuse (« astronomique » pourrait-on dire) en le détectant comme l'état le plus avancé et le plus caractéristique d'une matière portée à l'extrême de son arrangement²⁴⁸⁷.

Trascorso anche il 1952, i rappresentanti della Chiesa continuarono a pubblicare a favore della cosmologia cattolica. Nel 1953, O'Connell difese l'atomo primitivo dalle accuse di Hoyle²⁴⁸⁸. Mentre quella lemaîtreiana fungeva da ipotesi privilegiata a livello internazionale, lo *Steady State* non aveva che pochi sostenitori. Le congetture cosmologiche non erano di per sé da evitare, ma a condizione che aderissero ai fatti, condizione che le asserzioni di Hoyle non rispettavano. Dal punto di vista filosofico, l'idea che Iddio, nella sua onnipotenza, creasse di continuo la materia non era da rifiutare aprioristicamente; il problema era la mancanza di una qualunque osservazione a supporto di detta azione:

Now, no one has ever observed this creation of matter. Hoyle thinks that is impossible to observe it. Not only that, but the theory does not follow directly from any observed facts, and so far no deductions have been made from it that might lend themselves to observations. Philosophically, I can see no objection to the theory. To an omnipotent Creator continuous creation is no more difficult than instantaneous creation of the whole universe at once. I repeat, however, that there is no evidence to support Hoyle's theory, and the observed facts can be explained without supposing continuous creation of matter²⁴⁸⁹.

Questo non implicava che l'ipotesi lemaîtreiana fosse invece vera al di là di ogni dubbio, mancandone infatti ancora una conferma decisiva. Essa, per lo meno, si coniugava con fenomeni fisici noti e con i dati astronomici. Hoyle, al contrario, agiva mosso principalmente dal timore anticristiano, ma lo Stato Stazionario eliminava il richiamo della *creatio ex nihilo* iniziale al costo di ammettere un processo ancor più bizzarro, ossia la comparsa improvvisa e continua di atomi dal nulla. Nemmeno filosoficamente l'atteggiamento di Hoyle sembrava giustificato, rifiutando egli a priori ogni riferimento ad un essere superiore all'uomo e affidandosi a critiche di carattere dichiaratamente estetico. Al di là della polemica con la cosmologia stazionaria, O'Connell rispettava Hoyle, che rimaneva comunque uno scienziato alla ricerca di un 'perché' del Mondo.

²⁴⁸⁷ Lambert, *L'itinéraire spirituel de Georges Lemaître*, pp. 158-159. Virgolette nell'originale.

²⁴⁸⁸ Daniel J. K. O'Connell, S. J., *According to Hoyle*, «Irish Astronomical Journal», 2 (1953), pp. 127-138.

²⁴⁸⁹ *Ibidem*, p. 134.



Pio XII osserva con il telescopio della Specola Vaticana, guidato da O'Connell.

Nello stesso anno, anche la rivista belga «Nouvelle Revue Théologique» prese posizione a favore della cosmologia lemaîtreiana²⁴⁹⁰. Sembrava ormai assodato che il Mondo avesse avuto un inizio: «Pour la plupart des astrophysiciens, la structure actuelle de l'univers a eu un commencement»²⁴⁹¹. Giunto al momento iniziale, l'uomo veniva per sua natura spinto all'indagine su uno stato anteriore, quasi richiamato da un appello del Creatore: «Ne pas le rechercher serait, s'il existe, une défaillance de l'esprit humain devant lui-même et devant l'œuvre créatrice de Dieu, un manque de réponse à l'appel qu'elle contient à l'effort intellectuel. L'homme se doit de ne trouver l'action créatrice originelle que là où elle est»²⁴⁹². La scienza preparava il terreno alla filosofia e alla teologia, quasi fosse destinata a riconoscere la non autosufficienza del Mondo, come se Dio rappresentasse il vero traguardo dell'indagine sull'Universo: «Si l'instant initial, dont nous venons d'établir plus ou moins l'existence, devait se montrer perpétuellement infranchissable, il serait pour le savant le perpétuel appel à la considération du Créateur. Si on le franchit, la marche nouvelle vers le passé sera encore une réponse de l'homme à l'appel du Créateur et une affirmation de la création»²⁴⁹³.

Nel marzo del 1953, per bocca di Wetter «La Civiltà Cattolica» “celebrò” a suo modo la scomparsa di Stalin: «Mentre G. Stalin scende nella tomba, non si esagera affermando che dai giorni di Nerone e di Diocleziano, per non considerare l'Islam, non fu mai imposta alla Chiesa una lotta per l'esistenza sì dura e pericolosa, quale quella svoltasi sotto i nostri occhi nel nome e per volontà di quest'uomo»²⁴⁹⁴.

Nel 1954, l'*Enciclopedia Cattolica* ufficializzò le caratteristiche della *Weltanschauung* cosmologica cristiana moderna. Nella voce dedicata all'Universo, le origini cosmiche vengono definite nei termini di «un atto creativo abbastanza semplice; probabilmente quello delle particelle elementari (protoni, elettroni, forse neutroni), e dei “campi” che tra esse interagiscono, cioè delle leggi che queste particelle governano»²⁴⁹⁵. Le fasi primordiali della materia sono poste a confronto con i passi iniziali del *Genesis*: «La materia primigenia dell'U. dovrebbe essere stata costituita

²⁴⁹⁰ V. Mersch, S. J., *L'origine de l'univers selon la science*, «Nouvelle Revue Théologique», 3 (1953), pp. 225-251.

²⁴⁹¹ *Ibidem*, p. 250.

²⁴⁹² *Ibidem*, p. 251.

²⁴⁹³ *Ibidem*.

²⁴⁹⁴ Gustav A. Wetter, S. J., *Giuseppe Stalin demone dell'antireligione*, «CC», CIV (1953), 1, pp. 601-617. *Ibidem*, p. 601.

²⁴⁹⁵ *Universo*, in *Enciclopedia Cattolica*, XII (1954), pp. 867-886. *Ibidem*, p. 883.

pertanto da una gigantesca nebulosa di idrogeno, fredda ed estremamente rarefatta (la *materia inanis et vacua* della Genesi mosaica: *et tenebrae erant super faciem abyssi*), nella quale poi si sono venute formando le condensazioni parziali che hanno dato origine alle galassie, e quindi, per successive evoluzioni, alle stelle di cui oggi si vede popolato l'U.»²⁴⁹⁶. La teoria dell'espansione cosmica assume la forma di ipotesi, allorché l'enciclopedia la indica come «l'*ipotesi dell'espansione dell'U.* formulata da Lemaître e De Sitter»²⁴⁹⁷. Retrocedendo nel passato dell'Universo, si rinviene un termine ultimo invalicabile e per tale ragione ad autori come Lemaître «appariva naturale porre il principio dell'U. all'epoca in cui la distanza delle galassie era minima. Ora, la teoria dell'espansione dell'U. indica che la “catastrofe” dovrebbe essere avvenuta due o tre miliardi di anni fa; e quindi si era indotti a porre l'origine delle stelle e dei sistemi stellari all'epoca di questa catastrofe»²⁴⁹⁸. L'*Enciclopedia* si spinge sino a riferire che «la teoria dell'espansione ha perduto presso gli astronomi molto del primitivo favore»²⁴⁹⁹, visti e considerati numerosi problemi: scala temporale, interpretazione del *redshift*, dubbi di Hubble sulla dilatazione dello spazio. Essi, tuttavia, non paiono smentire la tesi per la quale il Cosmo avrebbe avuto inizio circa dieci miliardi di anni fa; dalla fine degli anni Trenta, anzi, l'astronomia riterrebbe inevitabile supporre l'esistenza di un atto primordiale che «deve aver riguardato la creazione della materia, e con essa dello spazio e del tempo (...)»²⁵⁰⁰. Infine, quasi riecheggiando le parole di Pio XII del 1951 – e quindi a dispetto della prudenza lemaîtreiana – l'enciclopedia propone un parallelismo forte, quasi concordistico, tra cosmologia e *Genesi*:

Anzi, uno dei più grandi successi dell'astronomia moderna risiede forse nell'aver finalmente reso possibile l'interpretazione della prima pagina della *Genesi* mosaica, mostrando un accordo perfetto (...) tra le parole mosaiche e le conclusioni cui giunge la cosmogonia astronomica moderna (...) Nella *Genesi* mosaica sono stati impiegati *due termini* ben distinti, l'uno *creavit* (...) e l'altro *fiat* (...). Il primo, il *creavit*, è stato adoperato (...) ad indicare (...) la “creazione” della Terra e del Cielo, cioè della materia originaria (i protoni e gli elettroni o, se si vuole, piuttosto i neutroni, da cui poi gli elettroni e i protoni sono derivati per naturale “decadimento”, o, se si vuole ancora, l'idrogeno (...)»²⁵⁰¹.

La *Weltanschauung* cosmologica cattolica costituiva oggetto di dibattito anche all'estero. Sempre nel 1954, Michel Grison scrisse che la scienza conduceva a conclusioni che costituivano il punto di partenza per condurre la mente a Dio, a patto di non volersi servire artificialmente della filosofia per sopperire alle lacune scientifiche²⁵⁰². Secondo Grison, la questione dell'origine temporale dell'Universo non era di pertinenza scientifica, dato che solo la fede in Dio, in fondo, garantiva che il Mondo fosse finito nel tempo: «(...) seules la foi nous garantit que l'univers se situe dans une durée finie, tandis qu'en son éternel présent Dieu seul passe toute limite»²⁵⁰³. Giunto allo stadio primordiale, lo scienziato non poteva più procedere; nemmeno la filosofia, in realtà, poteva risolvere il problema delle origini, dato che filosoficamente nessuna teoria cosmologica – Universo eterno compreso – era in sé contraddittoria. Nemmeno l'ipotesi lemaîtreiana né l'entropia – che avrebbe potuto applicarsi anche solo ad una certa regione del Mondo – avevano chiuso il dibattito. Solo l'adesione alla Rivelazione poteva porre termine alla discussione: «La question du commencement temporel (...) ne peut être tranchée que par la révélation»²⁵⁰⁴. In qualsiasi caso – anche in quello di un Universo eterno – la filosofia rinveniva un rapporto di dipendenza del Mondo da Dio. La scienza, dal suo canto, chiariva alcuni segni di tale dipendenza:

²⁴⁹⁶ *Ibidem*. Corsivi nell'originale.

²⁴⁹⁷ *Ibidem*, p. 884. Corsivo nell'originale.

²⁴⁹⁸ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²⁴⁹⁹ *Ibidem*.

²⁵⁰⁰ *Ibidem*, p. 886.

²⁵⁰¹ *Ibidem*. Corsivi e virgolette nell'originale.

²⁵⁰² Michel Grison, *Problèmes d'origines. L'univers, les vivants, l'homme*, Paris, Letouzey et Ané, 1954. Cfr. pp. 13-14.

²⁵⁰³ *Ibidem*, p. 31.

²⁵⁰⁴ *Ibidem*, p. 47.

Le monde ne se suffit pas à lui-même : sa mutabilité en est le premier indice. Des états se succèdent : donc aucun d'eux n'existe absolument, ils peuvent être ou n'être pas. L'acte d'exister des choses dépend à tout instant d'une Source d'être (...) les éléments de l'univers agissent et réagissent les uns sur les autres ; or, la science se constitue de ces rapports mêmes, qu'elle découvre, analyse, compare ; et plus elle s'étend, plus aussi elle pénètre les dépendances mutuelles où la philosophie voit le signes d'une relation plus haute, à l'Être qui ne dépend de rien²⁵⁰⁵.

Nello stesso anno, Rudolf Karisch spiegò che la *Weltanschauung* cattolica poggiava su tre fondamenti: la conoscenza razionale di Dio; la dimostrazione razionale dell'autonomia e della spiritualità dell'anima; l'uomo inteso quale particolare forma d'essere, in quanto unione di corpo e anima²⁵⁰⁶. Il materialista, al contrario, riconosceva solo la realtà materiale, ma si ritrovava alle prese con un dilemma: da un lato, egli sosteneva che la materia fosse una realtà esterna autonoma rispetto alla coscienza umana, ponendo con ciò una contrapposizione tra coscienza e materia; dall'altro, la coscienza veniva intesa quale prodotto dell'evoluzione della materia, ossia "materia pensante". Se ciò era vero, si creava il paradosso per il quale la materia non esisteva indipendentemente dalla coscienza. Che cosa intendeva il materialista, inoltre, per 'coscienza'? La scala degli esseri rivelava realtà diversificate per essenza (qualità): materia inerte, vita vegetale, vita animale, vita umana individuale. Non v'era giustificazione per ritenere cotali realtà alla stregua di declinazioni della materia inerte, poiché non era provato il passaggio da una forma di esistenza inferiore ad una superiore mediante un "salto": in che modo, ad esempio, la ragione o la vita avrebbero potuto generarsi spontaneamente dalla pura materia inerte? La materia avrebbe dovuto generare da sé la ragione e i suoi principi, ma in tal modo o non sussisteva il principio di causalità per cui dall'inferiore non poteva derivare il superiore, oppure la materia era onnipotente dall'eternità; ma se la materia era da sempre onnipotente, perché aveva occultato in sé tanto a lungo la potenzialità razionale per manifestarla solo al termine di un'evoluzione? Possibile che un assoluto dovesse sottoporsi ad una legge ancor più assoluta come quella del divenire? Il materialismo, in più, non poteva dimostrare neanche l'eternità della materia, essendo l'esperienza e la conoscenza umane sempre legate ad un contesto spazio-temporale limitato. Il *diamat*, in ultima istanza, formava un complesso dottrinale al quale si aderiva per pura fede nel desiderio di negare l'esistenza di Dio²⁵⁰⁷. Nella prospettiva cristiana, invece, l'uomo era creato libero e situato nel contesto materiale, caduco. L'evoluzione della materia non produceva alcun salto dialettico verso nuove e inedite qualità fisiche, chimiche, biologiche, spirituali o sociali: nessun mutamento qualitativo sorgeva in seguito all'addizione di molteplici mutamenti quantitativi. La quantità era numero, la qualità natura: come i centimetri non potevano trasformarsi in secondi, così non poteva la quantità in qualità. Solo una qualità generava qualità della stessa specie. I salti qualitativi potevano contemplarsi unicamente osservando la gerarchia degli esseri creati da Dio.

Il 24 aprile 1955, Pio XII concesse un'udienza agli accademici pontifici convenuti in Vaticano per una settimana di studio a tema biologico²⁵⁰⁸. Il Santo Padre rammentò ai presenti che il compito dello scienziato consisteva nello sfogliare il libro della Natura pagina per pagina, divenendo in tal guisa scopritore delle intenzioni di Dio. La scienza stava oggi più che mai procedendo verso una concezione completa e armonica del tutto tramite «geniali rappresentazioni del mondo»²⁵⁰⁹. I membri dell'Accademia, che dovevano contemplare la Natura anche a nome di tutti coloro che non avevano la possibilità di farlo, coglievano e divulgavano la bellezza e la potenza del creato:

²⁵⁰⁵ *Ibidem*, p. 51.

²⁵⁰⁶ Rudolf Karisch, *Der Christ und Stalins dialektischer Materialismus*, Berlin, Morus-Verlag, 1954.

²⁵⁰⁷ *Ibidem*, p. 46.

²⁵⁰⁸ Pio XII, «*La struttura della materia e il mondo creato come manifestazione della sapienza e della bontà di Dio*». Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «*Il problema degli oligoelementi nella vita delle piante e degli animali*» (24 aprile 1955), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 130-136.

²⁵⁰⁹ *Ibidem*, p. 131.

Insegnate a guardare, a comprendere, ad amare il mondo creato, affinché l'ammirazione per così sublimi splendori faccia piegare il ginocchio ed inviti le intelligenze all'adorazione (...) Voi avete in mano un potente strumento per fare il bene. Rendetevi conto delle gioie indicibili che procurate agli altri, quando svelate loro i misteri della natura, facendone loro comprendere le segrete armonie: i cuori e gli occhi dei vostri ascoltatori pendono dalla vostra parola, pronti a cantare un inno di lode e di ringraziamento²⁵¹⁰.

Un anno dopo, «La Civiltà Cattolica» festeggiò la ribellione della comunità scientifica sovietica contro Lysenko:

Ma l'implacabile giustiziera, la morte, raggiunge naturalmente o artificialmente anche il despota che ha sollevato il Lyssenko dall'oscurità alla gloria: e, con quella morte, si oscura fatalmente anche quella gloria, appunto perché non germogliata da meriti obiettivi nel campo scientifico (...) È probabile che la stella del Lyssenko sia tramontata per sempre né più si faccia il suo nome se non per condannare le teorie e la pratica (...) Non possiamo (...) non rallegrarci che, con la defenestrazione del Lyssenko, la genetica russa possa finalmente ritrovare la sua strada, in altri tempi così rinomata²⁵¹¹.

Una nuova genetica sarebbe ora potuta sorgere in Russia. Nel frattempo, non tutti gli autori cattolici si dissero convinti del *mea culpa* sovietico proposto da Chruščëv in occasione del XX Congresso del PCUS. Di certo non v'era da attendersi una conciliazione tra Vaticano e mondo comunista, che rimaneva ateo, materialista e anticlericale. Secondo il filosofo svizzero Denis de Rougemont (1906-1985), quella di Chruščëv fu una "commedia" necessaria a giustificare un cambio di vertice nel Partito. Dalla direzione di un solo uomo – Stalin, presentato come l'unico responsabile dei crimini dei decenni precedenti – si era passati ad una direzione politica collegiale, ma sempre in stile dittatoriale:

La condanna spettacolare, ma del tutto verbale, del culto dei capi risponde a una necessità più imperiosa: essa è l'*alibi della dittatura*, ormai difficile da difendere, ma che occorre mantenere a ogni costo. Sacrificare *post mortem* il solo Stalin significa non sacrificare nulla, ma sviare l'attenzione dal fatto stesso della dittatura, causa reale e condizione necessaria dei delitti imputati al solo Stalin. Ora la direzione collegiale non è altro che la continuazione con mezzi diversi (o anche con gli stessi mezzi) della dittatura di Stalin. Essa potrebbe trovare a propria giustificazione lo stesso pretesto: la dittatura del proletariato, dogma intangibile del marxismo (...) Riassumiamo: il culto della personalità, con un cambiamento di icona, resta al suo posto. La dittatura, con un cambiamento di aggettivo, resta al suo posto²⁵¹².

Altri condividevano questa posizione²⁵¹³. Wetter spiegò che l'ideologia sovietica continuava ad essere quella del passato, fondata sul materialismo storico e dialettico²⁵¹⁴. Il XX Congresso del PCUS non aveva provocato un cambiamento dell'ideologia, ma del clima ideologico, nel senso che ora l'ideologia non ruotava più solamente attorno a Stalin e ai suoi scritti. A onor del vero, commentò Wetter, in Unione Sovietica si stava in effetti cominciando a prendere in considerazione i meriti di alcuni 'filosofi borghesi' e ad opporsi al vecchio dogmatismo; le dispute teoriche, inoltre, si erano fatte più interessanti e vivaci. Un problema però rimaneva: il Partito continuava a porre linee filosofiche da seguire in quanto espressione della saggezza marxista-leninista. Il decreto emanato dal Comitato Centrale del Partito nel 1954 in relazione al cambiamento delle modalità della propaganda antireligiosa non andava inteso quale concessione della libertà religiosa, ma come critica agli strumenti usati contro la religione fino a quel momento. Alla religione e all'educazione cristiana non veniva concesso alcun privilegio nemmeno ora, dato che la formazione delle giovani generazioni e l'educazione degli adulti tramite radio e stampa restava nelle mani dell'ideologia comunista atea, sempre finalizzata ad eliminare i 'residui' religiosi facendo uso di tutte le discipline,

²⁵¹⁰ *Ibidem*, p. 136.

²⁵¹¹ G. Bosio, S. J., *La genetica russa sta ritrovando la sua strada*, «CC», CVII (1956), 3, pp. 43-51.

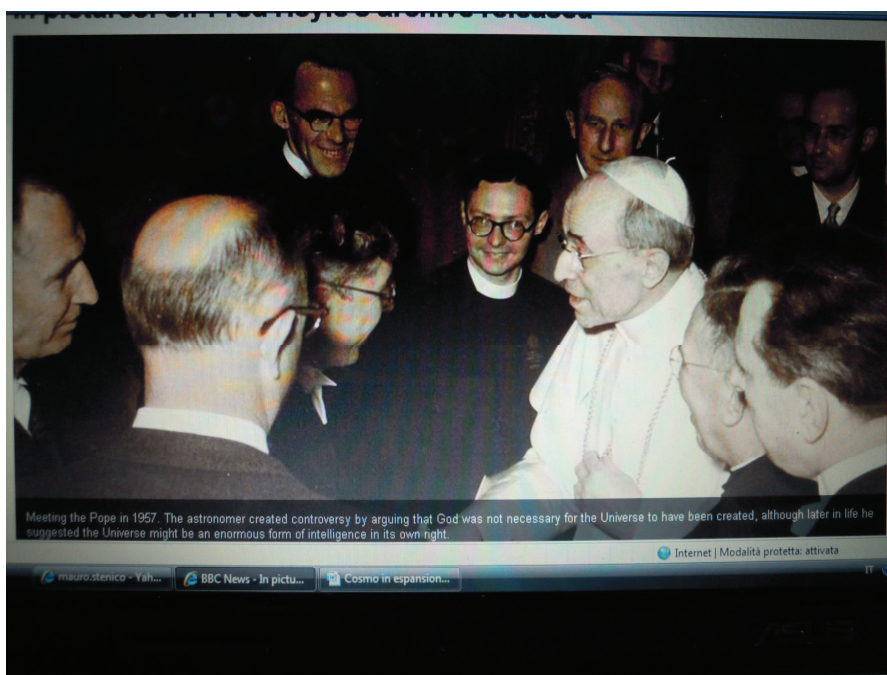
²⁵¹² Denis de Rougemont, citato in Tasca, *Autopsia dello stalinismo*, pp. 259-260. Corsivi nell'originale.

²⁵¹³ Cfr. Theodor Andreas, *Zur Widerlegung des dialektischen und historischen Materialismus*, Pfaffenhofen-Ilm, Ilmgau-Verlag, 1956⁶, p. 3.

²⁵¹⁴ Gustav A. Wetter, *Entwicklungstendenzen der nachstalinistischen Epoche*, in Klaus von Bismarck, *Christen oder Bolschewisten*, Stuttgart, Alfred Kröner Verlag, 1957, pp. 63-80.

astronomia compresa. L'insegnamento della religione ai ragazzi al di sotto dei 18 anni era ancora vietato e rimaneva passibile di punizione. Cristiano e comunista, al di là della retorica, avrebbero potuto convivere soltanto se il comunismo avesse cessato di essere tale, rinunciando a proclamare la superiorità della propria *Weltanschauung* sulle altre.

Dal 20 al 28 maggio 1957, la Pontificia Accademia delle Scienze ospitò, sotto la direzione di O'Connell, una settimana di studio sulle popolazioni stellari. All'evento presero parte astrofisici e cosmologi come Baade, Fowler, Hoyle, Lindblad, Oort, Salpeter, Sandage, Schwarzschild, Strömberg. Durante l'udienza concessa il 20 maggio, Pio XII accennò alle stelle di seconda popolazione, che avevano un'età di cinque miliardi di anni, «pressappoco l'età stessa dell'universo»²⁵¹⁵. Il riferimento celava una nuova adesione del Santo Padre alla teoria del *Big Bang*. Egli indicò ancora una volta la razionalità che il matematico, il fisico e l'astronomo contemplavano nel Mondo e che rimandava a qualcosa di superiore: «L'immensità del cosmo, il suo splendore, la sua organizzazione, che cosa sarebbero senza l'intelligenza che vi si scopre contemplandolo e che vi si vede come un riflesso di essa stessa? Quello che l'uomo legge nelle stesse non è il simbolo della sua propria grandezza, ma un simbolo che l'invita a salire più in alto, a cercare altrove il senso della sua esistenza?»²⁵¹⁶. Come da cerimoniale, in qualità di capo di Stato dopo l'udienza Pacelli incontrò e strinse la mano ai presenti, Hoyle compreso. In una fotografia recentemente resa disponibile dalla *BBC* si scorgono Pio XII e Hoyle che, sorridenti, si stringono la mano. Per motivi diplomatici, in quel momento entrambi sospesero la diatriba cosmo-teologica in corso.



<http://www.bbc.co.uk/news/uk-england-cambridgeshire-12771865>

Il momento della stretta di mano tra Hoyle e Pio XII. Di schiena, accanto al Santo Padre, O'Connell. Sullo sfondo, in alto a destra, Lemaître.

Nella seconda metà degli anni Cinquanta, i sacrifici richiesti dalla rottura della Chiesa con gli Stati comunisti creò qualche malumore tra gli astronomi vaticani. Il 29 giugno 1956, il Papa, che non si era lasciato convincere della conversione del comunismo dopo il XX Congresso del PCUS,

²⁵¹⁵ Pio XII, *Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «Il problema delle popolazioni stellari»* (20 maggio 1957), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 137-141. *Ibidem*, p. 139.

²⁵¹⁶ *Ibidem*, p. 141.

aveva emanato la lettera apostolica *Dum maerenti animo*²⁵¹⁷ contro le persecuzioni inflitte alla Chiesa nell'Europa dell'Est. Pochi mesi dopo, egli avrebbe condannato la repressione sovietica dei ribelli e cattolici ungheresi. Padre Maffeo ricorda le difficoltà sperimentate da O'Connell in quegli anni, quando egli dovette, da Direttore della Specola, gestire i rapporti dell'osservatorio con gli astronomi sovietici²⁵¹⁸. Secondo le indicazioni di Pacelli, la Specola non avrebbe dovuto inviare le proprie pubblicazioni agli osservatori russi fintanto che questi avessero continuato a rifiutare di inviare le loro in Vaticano. Alla data 28 marzo 1956, tuttavia, O'Connell indicava nel proprio diario di aver informato l'allora mons. Angelo Dell'Acqua (1903-1972), Sostituto della Segreteria di Stato, di aver cominciato da poco a ricevere materiale russo inviato a lui personalmente. Durante i preparativi per la settimana di studio del 1957, riporta sempre Maffeo, O'Connell aveva chiesto al Santo Padre l'autorizzazione per invitare un astronomo sovietico in territorio vaticano; Pio XII non si era detto contrario, a patto però che l'invito fosse stato eventualmente presentato a nome privato, non della Pontificia Accademia delle Scienze. Nel 1958, infine, Pacelli vietò agli astronomi vaticani di recarsi a Mosca in occasione della Decima Assemblea Generale dell'U.A.I. Per O'Connell si trattò di un sacrificio personale rilevante: egli, infatti, era atteso dai colleghi sovietici per presiedere la commissione sulle stelle doppie. Anche altri scienziati della Specola avevano ricevuto esplicito invito da parte russa. Gli atti della Decima Assemblea dell'U.A.I. riportano, senza entrare in dettaglio, che O'Connell «was unable to be present»²⁵¹⁹. Se per O'Connell si trattò di sacrificio, altri gesuiti preferirono ribadire che poco era cambiato nell'ideologia comunista dopo Stalin, nonostante fossero terminate le indicibili violenze del periodo staliniano. Con il trionfo degli *Sputnik*, ad esempio, la propaganda ateista sovietica aveva acquisito più slancio che mai:

Il comunismo sovietico, che ad ogni macchina uscita dalle sue gigantesche officine, recita il credo nel mito assoluto della materia, al lancio dello *sputnik* è sicuro di aver fornito al mondo la dimostrazione definitiva dell'inesistenza di Dio. Per una trottola che alcuni tecnici hanno fatto orbitare attorno alla terra, beneficiando di leggi immutabili volute da Dio, che da milioni di anni tiene in moto ordinatissimo miliardi di soli e di pianeti, e nebbie sconfiniate di mondi, la *Pravda* dell'8 dicembre 1957 ci ha fatto sapere che “dal 4 ottobre non può più insegnare così facilmente dai pulpiti la leggenda della creazione”²⁵²⁰.

L'uomo rimaneva purtuttavia alla ricerca di qualcosa in più, un qualcosa che potesse appagare lo spirito. Solo il pensiero di Dio poteva soddisfare la “sete” di infinito dell'uomo:

Lo scienziato (...) più si avvanza nelle sue conquiste e più intuisce quel che ci sarebbe da scoprire. L'immensità sterminata del campo che gli si slarga dinanzi lo mette come per forza di fronte all'infinità di Dio, e questo riconoscimento fa sbocciare in lui un senso di umiltà. E che cosa è umiltà se non cadere in ginocchio dinanzi a Colui che con un solo atto creativo ha dato l'essere a “ciò che per l'universo si squaderna”? Tutto quello che lo scienziato può inventare, scoprire, divinare è ciò che Dio stesso, come un padre che giuochi col figlio a nasconderello, ha occultato da millenni tra le pagine del suo immenso volume (...) Anche quando l'uomo avrà scalato, supponiamo, pianeta su pianeta e raggiunto conquiste che sarebbe follia immaginare; se è scentrato dalla sua traiettoria verso Dio, non avrà risolto nulla del suo più intimo problema. Appena toccata la linea di un orizzonte, il suo sguardo troverà a sprofondarsi ancora verso altri e più sconfinati orizzonti, e sarà assillato sempre dalla stessa domanda: che cosa c'è ancora al di là? L'infinito, altro infinito, sempre infinito. E sentirà che più di questo urge e si slarga in lui, tormentoso e da nessuna cosa appagato mai, l'infinito del cuore, l'infinito del suo destino, colmabile solo dall'infinito di Dio²⁵²¹.

Nel 1958, l'ingegnere gesuita Vincenzo Arcidiacono (1910-2001), Direttore dell'osservatorio sismico-meteorologico di Messina, pubblicò un'opera sull'origine e l'evoluzione

²⁵¹⁷ Pio XII, *Dum maerenti animo* (29 giugno 1956), disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/apost_letters/documents/hf_p-xii_apl_19560629_dum-maerenti-animo_it.html#fn1

²⁵¹⁸ Cfr. Maffeo, *La Specola Vaticana*, pp. 256-257.

²⁵¹⁹ Cfr. Sadler, *Transactions of the International Astronomical Union. Vol. X*, p. 635.

²⁵²⁰ Domenico Mondrone, S. J., *Vertigini scientifiche e realtà cristiane*, «CC», CIX (1958), 2, pp. 254-268. *Ibidem*, p. 263. Corsivi e virgolette nell'originale.

²⁵²¹ *Ibidem*, pp. 265-268. Virgolette nell'originale.

dell'Universo, insignita due anni dopo del Premio della Presidenza del Consiglio dei Ministri²⁵²². Richiamando l'atomo primitivo, egli scrisse: «L'universo si è evoluto, non da uno stato diffuso ed amorfo ad una progressiva differenziazione di parti, ma bensì, come il vivente dall'embrione e dal seme, da uno stato compatto a uno disperso, ad una divisione e riorganizzazione sempre più estensiva e molteplice di elementi fisici, tutti dapprima virtualmente concentrati nella formidabile unità dell'atomo iniziale»²⁵²³. Soltanto uno scettico avrebbe potuto misconoscere tale conquista e proprio lo scetticismo pervadeva troppo spesso «l'animo di molti improvvisati critici della scienza (...) minaccia di screditare ingiustamente con indiscriminato giudizio sommario anche le più sicure conquiste del moderno pensiero scientifico»²⁵²⁴. Certi, per Arcidiacono, l'espansione cosmica e il suo avvio catastrofico:

La notizia che l'universo si espande, lanciata prima dalla teoria e poi confermata dalla esperienza, ha (...) capovolto la situazione svegliandoci bruscamente dal sogno di un'evoluzione tranquilla. E proprio come totalità, piuttosto che nei suoi elementi, l'universo si sta trasformando, a ritmo catastrofico, quasi in preda a un immane cataclisma la cui portata ci sbalordisce e il cui significato e le conseguenze ci sfuggono. Un così vertiginoso mutare dell'universo (che raddoppia di raggio in due miliardi e mezzo di anni), implica problemi che toccano il destino del mondo sensibile ed il valore della conoscenza fisica²⁵²⁵.

Lo *Steady State* si configurava come una cosmologia priva di supporto empirico. Filosoficamente, essa banalizzava il Creatore, riducendolo ad una sorta di meccanico costretto a intervenire di continuo nel Mondo:

(...) non diciamo, posto che una creazione continua di materia ci sia realmente, che la scienza non debba pervenire a scoprirla; ma neghiamo, stando al testimonio dell'esperienza, che le cose stiano al punto da esigere, come necessità logica o ontologica, una tale creazione (...) L'idea di un universo che si sregola nel corso della sua evoluzione naturale e che richiede, per essere rimesso a punto, ripetuti e sostanziali interventi dall'esterno, non può far a meno di apparire banale, giacché assimila il Creatore (quando anche non lo si esclude, come fa per es. Fred Hoyle con la più sconcertante disinvoltura) a un meccanico che ha bisogno di rivedere e di ritoccare periodicamente la sua opera per rimetterla in ordine (...) non vediamo motivi che giustificano l'ipotesi di una progressiva creazione di materia²⁵²⁶.

Grazie all'entropia, l'astronomia era certa della limitatezza temporale dell'Universo. La tendenza entropica rappresentava una legge ineludibile, ma questo non escludeva che in futuro potessero essere scoperti fenomeni o proprietà della materia oggi ignote e in grado di evitare la fine dell'Universo. Tale questione non era esente da interrogativi religiosi:

Filosoficamente non pare ammissibile che l'universo possa tendere ad uno stato di finale dissolvimento. Il progresso generale verso lo stato di entropia potrebbe riserbarci qualche sorpresa come il manifestarsi di proprietà prima ignorate della materia (...) Nulla ci vieta di supporre che nella struttura degli atomi si nascondano le modalità di un'ultima fase dell'evoluzione cosmica capace di arrestare il corso dell'universo nel suo decadimento verso la morte termica (...) [la fisica] finirà per dirci se, già come risultato di una naturale evoluzione, possiamo aspettarci un cambiamento di scena circa il destino finale dell'universo, che prepari nuovi cieli e nuove terre, degna dimora di un'umanità trasfigurata, dopo la grande avventura del tempo presente. Ipotesi ardita che interferisce con l'ordine soprannaturale cui tutta la natura è ordinata. Per quanti veli del grande mistero noi ci sforziamo di sollevare, l'ultimo stato del mondo resta il segreto di Dio finché, tra miliardi d'anni, l'ora decisiva non venga a suonare, perché non ci è stato rivelato che cosa saranno "i nuovi cieli e le nuove terre"²⁵²⁷.

²⁵²² Vincenzo Arcidiacono, S. J., *Come si evolvono i cieli (Origine ed evoluzione dell'universo). Volume II. L'origine dell'universo*, Messina, Gaetano Rizzo-Nervo, 1958.

²⁵²³ *Ibidem*, p. 356.

²⁵²⁴ *Ibidem*, p. 357.

²⁵²⁵ *Ibidem*, pp. 381-382.

²⁵²⁶ *Ibidem*, pp. 393-394.

²⁵²⁷ *Ibidem*, pp. 395-396. Virgolette nell'originale.

L'astronomo non poteva che sperimentare una serenità interiore nel constatare l'esistenza di una teoria in grado di descrivere l'Universo nel suo complesso, descrizione possibile in virtù dell'unità del creato, legata a quell'unica e suprema ragione che ne presiedette la creazione:

Se l'uomo non può rinunciare a conoscere, proprio in quanto *tutto*, il tutto della Creazione, la teoria esposta offre motivi per rassicurarsi: Pur vivendo in un mondo in cui gran parte delle comunicazioni si sono interrotte (...) abbiamo tuttavia potuto raccogliere sufficienti notizie e segnali per oltrepassare i limiti del nostro orizzonte ottico fino a ricostruirci con sicurezza, oltre ogni barriera di spazio e di tempo, la storia totale e unitaria di questo meraviglioso universo. Ciò non sarebbe stato possibile se l'universo non recasse dappertutto i segni di una prodigiosa unità, riflesso dell'Idea che ha presieduto alla sua creazione e ancora in esso continuamente operante, e se il nostro spirito, riflesso a sua volta dell'Intelligenza creatrice, non potesse ritrovare e riesprimere questa Idea, attraverso la materialità dei dati, mediante difficili ma sempre più sublimi ascensioni. Ciò che infine resta di penosa limitazione è circoscritto alla scienza della *vita presente*, ma cade dinnanzi alle prospettive di una vita oltre la tomba marcata dal segno dell'immortalità e di un assoluto dominio dello spirito sulla materia. Così nella luce di una visione teologica si chiarisce e perde il suo incubo di tenebroso mistero il destino finale dell'universo²⁵²⁸.

Il 9 ottobre successivo, Pio XII chiuse gli occhi per sempre dopo un'ultima agonia.

4. La cosmologia moderna presso il Vaticano dopo l'«aggiornamento» conciliare

4.1 Giovanni XXIII e l'inizio del Concilio Vaticano II

Nel corso del suo breve pontificato, Giovanni XXIII, anch'egli favorevole al dialogo tra scienza e religione²⁵²⁹, non effettuò alcun intervento in campo cosmologico, ma fu autore di un tentativo di avvicinamento con il mondo comunista inedito rispetto all'era pacelliana. A testimonianza di tale avvicinamento vi sarebbero stati, ad esempio, il telegramma inviato a Roncalli da Chruščëv il 25 novembre 1961, in occasione dell'ottantesimo compleanno del primo, l'accoglimento in Vaticano del Direttore di «Izvestia» il 7 marzo 1963 e il cordoglio per la morte di Giovanni XXIII espresso da Chruščëv, dalla dirigenza comunista italiana e da «l'Unità» il 3 giugno 1963.

A portare avanti la difesa della cosmologia cristiana pensò il clero cattolico. Nel 1959, Arcidiacono ipotizzò che il fenomeno dell'espansione dello spazio potesse essere legato all'irradiazione elettromagnetica: «(...) si potrebbe pensare ad una produzione di *materia spaziale* a spese della materia ordinaria corpuscolare (...) non la sostanza, in quanto tale, è suscettibile di accrescimenti, ma solo certe sue qualità, per es. la sua densità di campo o di carica energetica e la conseguente tensione interna del mezzo spaziale che può risolversi in aumento di “quantità dimensionale”»²⁵³⁰. Lo Stato Stazionario veniva, «con buona pace degli inglesi Bondi, Gold e Hoyle»²⁵³¹, nuovamente rifiutato. Se l'ipotesi di Arcidiacono era corretta, l'espansione doveva spiegarsi con il ritmo di accrescimento della carica dello spazio, mentre la velocità di fuga delle galassie ricorrendo a trasformazione energetiche e alla crescita dell'entropia. Non era escluso che, terminata l'emissione di energia, la fuga delle galassie rallentasse o cessasse definitivamente.

²⁵²⁸ *Ibidem*, pp. 398-399. Corsivi nell'originale.

²⁵²⁹ «La Chiesa incoraggia di buon grado le ricerche che vengono compiute nel mondo e che prendono a conoscere meglio l'uomo e l'universo, secondo la missione assegnata da Dio ad Adamo nelle prime pagine della Genesi». Giovanni XXIII, *Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «Il problema dell'irradiazione cosmica nello spazio interplanetario»* (5 ottobre 1962), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 151-152. *Ibidem*, p. 151.

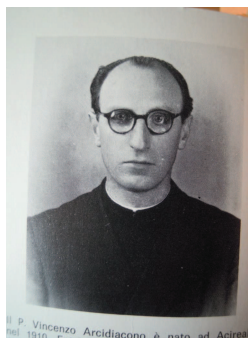
²⁵³⁰ Vincenzo Arcidiacono, S. J., *Universo e spazio*, «Il fuoco», VII (1959), 2, pp. 31-36. *Ibidem*, p. 34. Corsivo e virgolette nell'originale.

²⁵³¹ *Ibidem*.

Altrove, nello stesso anno, Arcidiacono passò in rassegna i modelli cosmologici coevi²⁵³². Con la teoria dell'*ylem*, Gamow non era riuscito a risolvere il problema della nucleosintesi degli elementi pesanti né a fornire un quadro unitario dei vari processi cosmogonici, al contrario dell'ipotesi di Lemaître, che consentiva di individuare le condizioni favorevoli alla formazione di stelle e galassie, nonché una spiegazione coerente delle diverse velocità delle nebulose tramite il meccanismo dell'urto tra le galassie e la formazione delle popolazioni stellari principali. Le fluttuazioni locali assumevano importanza solo durante il rallentamento dell'espansione, quando si accentuavano le differenze nelle velocità relative delle nebulose. Lo *Steady State* si opponeva alla cosmogonia lemaîtreana nell'unico intento di evitare un inizio e una fine dell'Universo:

Per scongiurare l'incubo di un principio e di una fine, essi [*i fautori dello stato stazionario*] vagheggiano un universo infinito nell'estensione e nella durata per il quale dunque il principio fisico dell'*entropia che tende a crescere* non sarebbe che una proprietà locale. Per assicurare l'invariabilità delle costanti fisiche, nonostante la progressiva diminuzione di densità causata dall'espansione, Bondi, Gold e Hoyle hanno varato una *nuova cosmologia* che postula una creazione continua di materia²⁵³³.

Quasi riecheggiando Lemaître, secondo il quale il Mondo era accessibile all'intelletto, Arcidiacono riteneva che postulare l'infinitezza dell'Universo significava rinunciare all'idea che il Cosmo potesse essere conosciuto dall'uomo: «Proclamare l'universo infinito è accettare la più grave delle rinunce cui si possa condannare uno spirito scientifico, significa dichiarare la natura inaccessibile all'uomo, investendola di attributi divini e contentarsi di un frammentino infinitesimo dell'universo, mentre questo nella sua totalità ci rimane inconoscibile»²⁵³⁴. Gli astronomi marxisti erano preda dell'agnosticismo cosmologico: negando la possibilità di conoscere l'Universo nel suo insieme, essi rinunciavano ad una teoria complessiva del Mondo. Rispetto alle alternative, la teoria di Lemaître, ingiustamente definita 'creazionista', era dotata dei maggiori pregi: «La sola teoria che riesce a risalire a uno stato veramente "primitivo" è quella di Lemaître; essa ha inoltre il merito di soddisfare al maggior numero di istanze sul terreno dell'astrofisica, della fisica generale e su quello più astratto della "teoria relativista dei modelli d'universo". A torto una tale teoria venne combattuta, per prevenzioni di natura ideologica, come creazionista»²⁵³⁵. La cosmologia, in ogni caso ancora lungi dall'aver risolto l'enigma del Mondo, possedeva una teoria affascinante: «Partiti alla ricerca del mistero delle origini dobbiamo star paghi dinnanzi a quella che è solo l'ultima parola della scienza di oggi. Ma la sintesi razionale che essa ci presenta è già non meno vasta e brillante di questo sconfinato firmamento di stelle che in ogni tempo ha colpito la fantasia dell'uomo ed elevato a Dio i suoi pensieri (...)»²⁵³⁶.



Arcidiacono, gesuita difensore dell'ipotesi lemaîtreana.

²⁵³² Vincenzo Arcidiacono, S. J., *Origine dell'universo*, «Il fuoco», settembre-dicembre (1959), pp. 5-9.

²⁵³³ *Ibidem*, p. 6. Corsivi nell'originale.

²⁵³⁴ *Ibidem*, p. 8.

²⁵³⁵ *Ibidem*, p. 10. Virgolette nell'originale.

²⁵³⁶ *Ibidem*, p. 11.

Poco dopo, Wetter pose un altro tassello nella polemica cattolico-gesuita europea contro il *diamat*²⁵³⁷. Secondo l'Autore, la cosmologia sovietica poggiava sul rifiuto di:

- tutto quanto sembrasse anche solo ricordare la dottrina 'creazionista' della finitezza spaziale o temporale dell'Universo;
- qualsiasi nozione potesse richiamare una qualche specie di geocentrismo seppur vago; conseguentemente, la formazione del Sistema Solare e delle condizioni favorevoli alla vita veniva inteso come un fenomeno ordinario nello spazio infinito.

L'influenza del *diamat* sulle scienze sovietiche andava ben oltre il limite ammesso dalla propaganda comunista. Tale filosofia non veniva intesa solo come generalizzazione dei risultati ottenuti dalla conoscenza scientifica, né fungeva da semplice metodologia per l'indagine naturale: le tesi da essa professate dovevano venire infatti accettate quali principi guida per lo scienziato. Dopo Stalin ciò non era cambiato. Questo modo di procedere generava un circolo vizioso: mentre i cosmologi marxisti sostenevano che il *diamat* fosse l'unica filosofia scientifica, in quanto costruita sui risultati delle scienze, il *diamat* veniva utilizzato per risolvere controversie ancora aperte tra le quali la questione della finitezza o infinitezza cosmica. Per Wetter non esisteva contraddizione tra scienza e creazione del Mondo, dato che la prima non era in grado di asserire alcunché di certo sull'assenza o esistenza di un 'inizio'. Utilizzando un'argomentazione ormai tradizionale, il gesuita scrisse che la fede cattolica era comunque compatibile anche con un Universo eterno, essendo la creazione non un atto compiuto una volta per tutte, ma un sostentamento continuo del Mondo²⁵³⁸. Wetter avrebbe più tardi ripetuto essere impossibile, per gli astronomi sovietici, dimostrare l'infinitezza spaziotemporale dell'Universo²⁵³⁹. Gli scienziati *diamatisti* sostenevano arbitrariamente che il primo principio della termodinamica – la conservazione dell'energia – aveva carattere assoluto, ma non il secondo, dato che l'Universo infinito non costituiva un sistema chiuso e l'uomo ne osservava solo una parte. In realtà, l'astronomia aveva fornito molteplici prove a sostegno di un inizio esplosivo del Mondo. Dovendo mantenere la cosmologia in linea con i principi del materialismo dialettico, i marxisti definivano locale il fenomeno della fuga delle galassie e offrivano, fra le altre, una particolare interpretazione dell'infinitezza della materia, richiamando il concetto leniniano della materia infinita in profondità. Così, l'indagine sulle particelle materiali, sulle loro proprietà e interazioni non sarebbe mai giunta ad un confine ultimo, ad una qualche sostanza semplice e immutabile fungente da sostrato primo della materia, ma sarebbe proceduta potenzialmente all'infinito. I principi *diamatisti* dovevano essere tanto scrupolosamente osservati, che un marxista aveva il dovere di trovare una spiegazione legittima qualora avesse individuato un qualche fenomeno ad essi contrario. Per tale ragione la portata dell'entropia veniva limitata: applicata al tutto cosmico, essa avrebbe contraddetto la tesi dell'eternità materiale. E – motivazione decisiva – avrebbe costretto ad ammettere un Creatore: «Der eigentliche Grund für diese seine Vorentscheidung ist offenbar wieder sein atheisticcher Affekt. Hätte nämlich die Welt einen Anfang in der Zeit, dann wäre sie erschaffen, dann gäbe es einen Schöpfer, dann würde seine Grundthese unhaltbar, daß die Materie das grundlegende Element in der Welt darstellt»²⁵⁴⁰. Leggendo le pubblicazioni sovietiche, il lettore occidentale avrebbe potuto constatare da sé come gli astronomi e i filosofi comunisti tentassero di rispondere alle obiezioni contro l'eternità e l'infinitezza del Mondo appellandosi a ragioni filosofiche, mai scientifiche. Ebbene, tutte le ragioni addotte dai filosofi *diamatisti* contro la 'cosmologia occidentale' erano contestabili:

- Engels riteneva provata l'increabilità della materia in virtù della legge di conservazione dell'energia. Codesta legge, tuttavia, aveva validità unicamente per i fenomeni naturali correlati ad un Universo già esistente; in relazione alla questione della creazione del sistema

²⁵³⁷ Cfr. Wetter, *Der dialektische Materialismus*.

²⁵³⁸ *Ibidem*, pp. 509-510.

²⁵³⁹ Gustav A. Wetter, S. J., *Sowjetideologie heute. I. Dialektischer und historischer Materialismus*, Frankfurt am Main, Fischer Bücherei, 1962.

²⁵⁴⁰ *Ibidem*, p. 44.

nel suo complesso, i principi di conservazione non potevano smentire né confermare alcunché.

- La critica all'entropia come legge non applicabile all'Universo intero a cagione dell'infinita spaziale di quest'ultimo si basava su un assunto non dimostrato, cioè che il Mondo fosse fattualmente infinito. Da tale postulato, poi, si muoveva per stabilire l'assenza di un inizio dell'Universo. Il ragionamento si fondava perciò su un circolo vizioso. Wetter riteneva inoltre che fosse scorretto sfruttare l'entropia per provare l'esistenza o l'inesistenza divina. Era però vero che la seconda legge della termodinamica, al contrario della prima, era di tipo statistico, sicché il passaggio da uno stato ad entropia elevata ad uno ad entropia inferiore non veniva negato in senso assoluto, ma solo probabilisticamente.
- Similmente all'entropia, neanche il *redshift* poteva testimoniare pro o contro la creazione. Se anche si fosse dimostrato che la fuga delle galassie costituiva realmente un fenomeno locale, tale dimostrazione non rappresentava ancora una prova contro la finitezza temporale dell'Universo.

Il parere di Wetter sulla cosmologia marxista come filosofia dogmatica era condiviso dal gesuita Wolfgang Büchel²⁵⁴¹, secondo cui se anche avessero avuto ragione gli scienziati sovietici nel negare l'universalità dell'entropia, i dati dimostravano che la regione celeste osservabile procedeva comunque verso un'entropia crescente²⁵⁴². Non potendo fornire alcun argomento contrario alla tendenza entropica, Engels si era limitato ad asserire che la fisica successiva ne avrebbe individuati. Ai tempi di Engels non era ancora nota la relazione tra entropia e probabilità, sicché la fisica conosceva soltanto la spontaneità con la quale l'energia si convertiva in energia termica; non era in fondo fuori luogo, all'epoca, ritenere possibili processi nei quali l'energia termica si riconvertisse in altre forme. Se Engels, in un certo senso, poteva essere perdonato, non così i marxisti coevi, che nonostante tutti i progressi della fisica continuavano a sostenere una posizione scientifica antiquata.

Nel frattempo, Arcidiacono ribadiva che l'Universo, ordinato e armonioso, richiamava una mente ordinatrice: «Vogliamo dire che l'intelligibilità dell'universo fisico non esclude, anzi conclama, l'energico appello che da esso si volge all'idea del trascendente. Questa intelligibilità difatti ci si manifesta in ogni punto inesausta ed inesauribile, reca l'impronta di una Mente divina e infinita»²⁵⁴³. L'espansione cosmica, «ammessa dunque come un fatto»²⁵⁴⁴, si spiegava con un'esplosione primordiale, verso la quale numerosi autori continuavano a nutrire timori: «Dal momento in cui l'effetto prese la forma di una catastrofica esplosione generale, ci si scosse e, si tentarono tutte le vie, anche le più tortuose, per eludere il fatto»²⁵⁴⁵. La dinamica cosmica rimandava a Dio:

Non possiamo sottrarci a un senso di vertigine (...) tutto fugge e si dilata come in un sogno allucinante... Quanto è grande dunque l'universo e quanto misterioso! (...) La contemplazione di questo vertiginoso universo, altrettanto smisurato, e solenne quanto instabile e disperso, non ci fa forse intravedere un solido scoglio d'ancoraggio al pensiero, al di là di ogni caduca immagine, nell'universale divenire della materia? Così l'universo ci parla di Dio, l'Unico Necessario nel contingente, l'Eterno, l'Ineffabile, Colui che dà senso a tutto ciò che muta, al difuori d'ogni minaccia di annientamento. Nel vortice delle galassie sentiamo il gesto lieve e possente della sua mano²⁵⁴⁶.

Rispetto ad Arcidiacono, il domenicano francese Dominique Dubarle (1907-1987) sembrò raccomandare maggior prudenza nei confronti della cosmologia moderna²⁵⁴⁷. Secondo Dubarle,

²⁵⁴¹ Cfr. Wolfgang Büchel, S. J., *Dialektischer Materialismus und moderne Physik*, «Stimmen der Zeit», 167 (1960-1961), pp. 171-172.

²⁵⁴² Wolfgang Büchel, S. J., *Entwicklung und Entropie*, «Stimmen der Zeit», 170 (1961-1962), pp. 186-199.

²⁵⁴³ Vincenzo Arcidiacono, S. J., *Eplorando l'universo*, «CC», CXII (1961), 3, pp. 367-378. *Ibidem*, p. 378.

²⁵⁴⁴ Vincenzo Arcidiacono, S. J., *Eplorando l'universo. II*, «CC», CXII (1961), 3, pp. 464-473. *Ibidem*, p. 468.

²⁵⁴⁵ *Ibidem*, p. 469.

²⁵⁴⁶ *Ibidem*, p. 473.

²⁵⁴⁷ Dominique Dubarle, *Teorie cosmologiche moderne e dogma della creazione* (1961), reperibile al sito Internet http://apologetica.altervista.org/teorie_cosmologiche_dogma_creazione.htm

occorreva evitare la pretesa che la scienza avesse reso evidente ciò che la fede aveva da sempre proclamato – la creazione – finendo così per privilegiare una teoria astronomica rispetto alle rivali. Nessun pontefice aveva mai autorizzato un simile concordismo: nel discorso del 1951, lo stesso Pio XII aveva dichiarato che i fenomeni accertati dalla scienza non costituivano argomento di prova assoluta per le verità di fede. La cosmologia propendeva certamente per uno stato primordiale dell'Universo, ma non pretendeva di presentarlo quale inizio assoluto prima del quale vi sarebbe stato il nulla. Simile asserzione avrebbe infatti travalicato i limiti della scienza:

Tutto ciò che si può dire scientificamente d'un tale "stato originario" è che, in questo momento, ogni mezzo scientificamente utilizzabile in vista d'una ricostruzione del passato, viene a mancare se si tratta di risalire al di qua di quello stato concepibile dell'universo di circa cinque miliardi di anni. Ma dal punto di vista scientifico nulla potrebbe escludere a priori che questo stato proceda a sua volta da altri stati materialmente antecedenti. E nulla impone neppure a priori l'esistenza di questi antecedenti materiali (...) trattare della costruzione della cosmologia scientifica come se fosse l'irrefragabile affermazione della verità di tale o di tal'altra visione del mondo professata in qualche parte, è uno sbaglio o una disonestà²⁵⁴⁸.

Ciò non significava, precisò Dubarle, che scienza e fede si configurassero allora come àmbiti disgiunti o contrapposti. Era anzi comprensibile che ciascuno, individualmente, nutrisse più attrazione verso una certa proposta scientifica piuttosto che verso le altre e ciò anche in virtù di fattori come la fede personale: «Diciamolo senza veli: un universo non stazionario che ha un'origine ed uno sviluppo evolutivo, conviene meglio alla fede cattolica che un universo eterno e stazionario (...) Si capisce allora che l'atteggiamento del credente si traduce in una simpatia maggiore per una certa visione scientifica dell'universo piuttosto che per un'altra»²⁵⁴⁹. Dubarle rammentò comunque l'importanza della libertà di ricerca in cosmologia, ben lontana dall'aver individuato un modello definitivo: «Le cosmologie dell'universo in espansione vanno abbastanza bene per noi cattolici. Ma non sarebbe certo questa una ragione perché l'intelligenza cattolica lanci l'interdetto sui tentativi scientifici suscettibili di condurre ad altre vedute del mondo. La ricerca è scientificamente legittima»²⁵⁵⁰.

Mentre il dibattito cosmologico veniva portato avanti, anche l'attività internazionale degli scienziati della Specola proseguiva. Nell'agosto del 1961, quattro astronomi vaticani, O'Connell compreso, si recarono a Berkeley per l'XI Assemblea Generale dell'U.A.I. Il successivo 10 settembre, durante un radiomessaggio domenicale Roncalli lasciò trasparire segnali di una nuova politica della Chiesa verso il mondo per mezzo del concilio in fase di preparazione, l'indizione del quale era stata annunciata il 25 gennaio 1959: «Pensate che la Chiesa Cattolica sparsa in tutto l'orbe terracqueo, purtroppo oggi inquieto e diviso, è sulle mosse per un raduno universale — il Concilio Ecumenico — che è inteso alla verace fraternità delle genti, che esalta il Cristo Gesù, Re glorioso ed immortale dei secoli e dei popoli: luce del mondo, e via, verità e vita»²⁵⁵¹. Il 25 dicembre 1961, con la costituzione apostolica *Humanae salutis*²⁵⁵² Roncalli volle rivolgersi all'umanità intera per esortarla a pregare per il concilio, che avrebbe procurato benefici a tutti:

In questo nostro tempo la Chiesa vede la comunità umana gravemente turbata aspirare ad un totale rinnovamento. E mentre l'umanità si avvia verso un nuovo ordine di cose, compiti vastissimi sovrastano la Chiesa, come sappiamo

²⁵⁴⁸ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²⁵⁴⁹ *Ibidem*.

²⁵⁵⁰ *Ibidem*.

²⁵⁵¹ Giovanni XXIII, *Radiomessaggio del Santo Padre Giovanni XXIII a tutto il mondo, per la concordia delle genti e la tranquillità della famiglia umana* (10 settembre 1961), disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/john_xxiii/messages/pont_messages/1961/documents/hf_j-xxiii_mes_19610910_pace_it.html.

²⁵⁵² Giovanni XXIII, *Humanae salutis* (25 dicembre 1961), disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/john_xxiii/apost_constitutions/1961/documents/hf_j-xxiii_apc_19611225_humanae-salutis_it.html

avvenuto in ogni più tragica situazione. Questo si richiede ora alla Chiesa: di immettere l'energia perenne, vivificante, divina del Vangelo nelle vene di quella che è oggi la comunità umana, che si esalta delle sue conquiste nel campo della tecnica e delle scienze, ma subisce le conseguenze di un ordine temporale che taluni hanno tentato di riorganizzare prescindendo da Dio (...) Finalmente, chiediamo vivamente a tutti i cristiani che dissentono dalla Chiesa cattolica di supplicare Dio, perché il Concilio tornerà anche a loro vantaggio. Noi non ignoriamo affatto che parecchi di questi figli sono presi dal desiderio di unità e di pace, secondo l'insegnamento di Cristo e secondo la preghiera da lui rivolta al Padre celeste; né ci sfugge non solo che la notizia dell'annuncio del Concilio è stata accolta da essi con grande gioia, ma anche che non pochi di essi hanno promesso che avrebbero pregato Dio perché tutto proceda regolarmente e felicemente, e nutrono la lieta speranza di poter mandare rappresentanti delle loro Comunità che li possano informare di ciò che viene trattato nel Concilio (...)²⁵⁵³.

Nell'enciclica *Pacem in terris*²⁵⁵⁴, emanata l'11 aprile 1963, Roncalli affermò la vera meta della politica di 'aggiornamento' vaticano: unire l'umanità in un'unica comunità mondiale. Secondo le sue parole:

Una comunanza di origine, di redenzione, di supremo destino lega tutti gli esseri umani e li chiama a formare un'unica famiglia cristiana (...) I recenti progressi delle scienze e delle tecniche incidono profondamente sugli esseri umani, sollecitandoli a collaborare tra loro e orientandoli verso una convivenza unitaria a raggio mondiale. Si è infatti intensamente accentuata la circolazione delle idee, degli uomini, delle cose. Per cui sono aumentati enormemente e si sono infittiti i rapporti tra i cittadini, le famiglie, i corpi intermedi appartenenti a diverse comunità politiche; come pure fra i poteri pubblici delle medesime. Mentre si approfondisce l'interdipendenza tra le economie nazionali: le une si inseriscono progressivamente sulle altre fino a diventare ciascuna quasi parte integrante di un'unica economia mondiale; e il progresso sociale, l'ordine, la sicurezza, e la pace all'interno di ciascuna comunità politica è in rapporto vitale con il progresso sociale, l'ordine, la sicurezza, la pace di tutte le altre comunità politiche (...) Un atto della più alta importanza compiuto dalle Nazioni Unite è la Dichiarazione universale dei diritti dell'uomo approvata in assemblea generale il 10 dicembre 1948. Nel preambolo della stessa dichiarazione si proclama come un ideale da perseguirsi da tutti i popoli e da tutte le nazioni l'effettivo riconoscimento e rispetto di quei diritti e delle rispettive libertà (...) Non è dubbio (...) che il documento segni un passo importante nel cammino verso l'organizzazione giuridico-politica della comunità mondiale (...)²⁵⁵⁵.

Giovanni XXIII esortò i cattolici al dialogo con le persone non illuminate dalla fede, nelle quali era pur sempre presente il lume naturale che le avrebbe potute condurre, un giorno, al Cristianesimo. Tale dialogo avrebbe giovato alla scoperta della verità:

Le linee dottrinali tracciate nel presente documento scaturiscono o sono suggerite da esigenze insite nella stessa natura umana, e rientrano, per lo più, nella sfera del diritto naturale. Offrono quindi ai cattolici un vasto campo di incontri e di intese tanto con i cristiani separati da questa Sede apostolica quanto con esseri umani non illuminati dalla fede in Gesù Cristo, nei quali però è presente la luce della ragione ed è pure presente ed operante l'onestà naturale (...) Per cui chi in un particolare momento della sua vita non ha chiarezza di fede, o aderisce ad opinioni erronee, può essere domani illuminato e credere alla verità. Gli incontri e le intese, nei vari settori dell'ordine temporale, fra credenti e quanti non credono, o credono in modo non adeguato, perché aderiscono ad errori, possono essere occasione per scoprire la verità e per renderle omaggio²⁵⁵⁶.

I movimenti socio-politici e le dottrine scientifiche non potevano costituire motivo di divisione tra i popoli. In tutti gli uomini, infatti, v'era un che di positivo, una giusta aspirazione capace di unire:

Va altresì tenuto presente che non si possono neppure identificare false dottrine filosofiche sulla natura, l'origine e il destino dell'universo e dell'uomo, con movimenti storici a finalità economiche, sociali, culturali e politiche, anche se questi movimenti sono stati originati da quelle dottrine e da esse hanno tratto e traggono tuttora ispirazione. Giacché le dottrine, una volta elaborate e definite, rimangono sempre le stesse; mentre i movimenti suddetti, agendo sulle situazioni storiche incessantemente evolventisi, non possono non subirne gli influssi e quindi non possono non andare soggetti a mutamenti anche profondi. Inoltre chi può negare che in quei movimenti, nella misura in cui sono conformi ai

²⁵⁵³ *Ibidem*.

²⁵⁵⁴ Giovanni XXIII, *Pacem in terris* (11 aprile 1963), disponibile al sito http://www.vatican.va/holy_father/john_xxiii/encyclicals/documents/hf_j-xxiii_enc_11041963_pacem_it.html

²⁵⁵⁵ *Ibidem*.

²⁵⁵⁶ *Ibidem*.

dettami della retta ragione e si fanno interpreti delle giuste aspirazioni della persona umana, vi siano elementi positivi e meritevoli di approvazione? (...) Pertanto, può verificarsi che un avvicinamento o un incontro di ordine pratico, ieri ritenuto non opportuno o non fecondo, oggi invece lo sia o lo possa divenire domani²⁵⁵⁷.

Roncalli si spense il 3 giugno 1963, a seguito di un cancro.

4.2 Paolo VI e la cosmologia cristiana all'epoca dell'«aggiornamento»

Montini portò a maturazione la politica di apertura al mondo inaugurata da Roncalli. Il manifesto programmatico di Paolo VI è contemplabile in alcuni passaggi dell'enciclica *Ecclesiam suam*²⁵⁵⁸ del 6 agosto 1964: «(...) la parola «aggiornamento» sarà da Noi sempre tenuta presente come indirizzo programmatico; lo abbiamo confermato quale criterio direttivo del Concilio Ecumenico, e lo verremo ricordando quasi uno stimolo alla sempre rinascente vitalità della Chiesa, alla sua sempre vigile capacità di studiare i segni dei tempi, e alla sua sempre giovane agilità di tutto provare e di far proprio ciò ch'è buono (...) sempre e dappertutto»²⁵⁵⁹. Egli auspicava una Chiesa che si aprisse ai tempi e all'umanità nel suo complesso, senza timore o disprezzo. Il dialogo fungeva da strumento privilegiato in una situazione politico-sociale globale nella quale, a dire di Montini, il fine non era la conversione immediata dell'interlocutore, ma innanzitutto il rispetto della sua dignità:

Quando la Chiesa si distingue dall'umanità non si oppone ad essa, anzi si congiunge. Come il medico, che, conoscendo le insidie d'una pestilenza, cerca di guardare sé e gli altri da tale infezione, ma nello stesso tempo si consacra alla guarigione di coloro che ne sono colpiti, così la Chiesa non fa della misericordia a lei concessa dalla bontà divina un esclusivo privilegio, non fa della propria fortuna una ragione per disinteressarsi di chi non l'ha conseguita; si bene della sua salvezza fa argomento d'interesse e di amore per chiunque le sia vicino e per chiunque, nel suo sforzo comunicativo universale, le sia possibile avvicinare (...) Il dialogo della salvezza fu reso possibile a tutti; a tutti senza discriminazione alcuna destinato (...) il nostro parimenti dev'essere potenzialmente universale, cattolico cioè e capace di annodarsi con ognuno, salvo che l'uomo assolutamente non lo respinga o insinceramente finga di accoglierlo (...) Sembra a Noi invece che il rapporto della Chiesa col mondo, senza precludersi altre forme legittime, possa meglio raffigurarsi in un dialogo, e neppure questo in modo univoco, ma adattato all'indole dell'interlocutore e delle circostanze di fatto (altro è infatti il dialogo con un fanciullo ed altro con un adulto; altro con un credente ed altro con un non credente). Ciò è suggerito: dall'abitudine ormai diffusa di così concepire le relazioni fra il sacro e il profano, dal dinamismo trasformatore della società moderna, dal pluralismo delle sue manifestazioni, nonché dalla maturità dell'uomo, sia religioso che non religioso, fatto abile dall'educazione civile a pensare, a parlare, a trattare con dignità di dialogo (...) Questa forma di rapporto indica un proposito di correttezza, di stima, di simpatia, di bontà da parte di chi lo instaura; esclude la condanna aprioristica, la polemica offensiva ed abituale, la vanità d'inutile conversazione. Se certo non mira ad ottenere immediatamente la conversione dell'interlocutore, perché rispetta la sua dignità e la sua libertà, mira tuttavia al di lui vantaggio, e vorrebbe disporlo a più piena comunione di sentimenti e di convinzioni²⁵⁶⁰.

Montini riteneva opportuno che, ai fini dell'evangelizzazione, il cristiano si adeguasse in certa misura al modo di vivere di coloro ai quali si desiderava portare il messaggio cristiano:

Non si salva il mondo dal di fuori; occorre, come il Verbo di Dio che si è fatto uomo, immedesimarsi, in certa misura, nelle forme di vita di coloro a cui si vuole portare il messaggio di Cristo, occorre condividere, senza porre distanza di privilegi, o diaframma di linguaggio incomprensibile, il costume comune, purché umano ed onesto, quello dei più piccoli specialmente, se si vuole essere ascoltati e compresi. Bisogna, ancor prima di parlare, ascoltare la voce, anzi il cuore dell'uomo; comprenderlo, e per quanto possibile rispettarlo e dove lo merita assecondarlo. Bisogna farsi fratelli degli uomini nell'atto stesso che vogliamo essere loro pastori e padri e maestri. Il clima del dialogo è l'amicizia²⁵⁶¹.

²⁵⁵⁷ *Ibidem*.

²⁵⁵⁸ Paolo VI, *Ecclesiam suam* (6 agosto 1964), disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/paul_vi/encyclicals/documents/hf_p-vi_enc_06081964_ecclesiam_it.html

²⁵⁵⁹ *Ibidem*. Corsivo e virgolette nell'originale.

²⁵⁶⁰ *Ibidem*.

²⁵⁶¹ *Ibidem*. Corsivo nell'originale.

Difficile, invece, il dialogo con atei e comunisti, sebbene anche con costoro fosse possibile instaurare una discussione finalizzata alla ricerca della verità:

Siamo fermamente convinti che la teoria su cui si fonda la negazione di Dio è fondamentalmente errata, non risponde alle istanze ultime e inderogabili del pensiero, priva l'ordine razionale del mondo delle sue basi autentiche e feconde, introduce nella vita umana non una formula risoltrice, ma un dogma cieco che la degrada e la rattrista, indebolisce alla radice ogni sistema sociale che su di esso pretende fondarsi. Non è una liberazione, ma un dramma che tenta di spegnere la luce del Dio vivente. Perciò noi resisteremo con tutte le nostre forze a questa irrompente negazione, nell'interesse supremo della verità (...) Sono queste le ragioni che ci obbligano (...) a condannare i sistemi ideologici negatori di Dio e oppressori della Chiesa, sistemi spesso identificati in regimi economici, sociali e politici, e tra questi specialmente il comunismo ateo. Si potrebbe dire che non tanto da parte nostra viene la loro condanna, quanto da parte dei sistemi stessi e dei regimi che li personificano viene a noi radicale opposizione di idee e oppressione di fatti. La nostra deplorazione è, in realtà, lamento di vittime ancor più che sentenza di giudici (...) L'ipotesi d'un dialogo si fa assai difficile in tali condizioni, per non dire impossibile, sebbene nel nostro animo non vi sia ancor oggi alcuna preconcepita esclusione verso le persone che professano i suddetti sistemi e aderiscono ai regimi stessi. Per chi ama la verità, la discussione è sempre possibile²⁵⁶².

L'ateo onesto era in qualche modo sulle tracce della verità e rivelava un innato bisogno di giustizia, quasi manifestando il presentimento interiore di un assoluto, spesso soffocato per mezzo di particolari dottrine scientifiche e cosmologiche:

Li vediamo valersi, talora con ingenuo entusiasmo, d'un ricorso rigoroso alla razionalità umana nell'intento di dare una concezione scientifica dell'universo; ricorso tanto meno discutibile, quanto più fondato sulle vie logiche del pensiero non dissimili spesso da quelle della nostra classica scuola, e trascinato, contro la volontà di quelli stessi che pensano trovarvi un'arma inespugnabile per il loro ateismo, per la sua intrinseca validità, trascinato - diciamo - a procedere verso una nuova e finale affermazione sia metafisica, che logica del sommo Iddio: non sarà tra noi chi possa aiutare questo obbligato processo del pensiero, che *l'ateo-politico scienziato* arresta volutamente ad un dato punto spegnendo la luce suprema della comprensibilità dell'universo, a sfociare in quella concezione della realtà oggettiva dell'universo cosmico, che rimette nello spirito il senso della Presenza divina, e sulle labbra le umili e balbettanti sillabe d'una felice preghiera? Li vediamo anche talvolta mossi da nobili sentimenti, sdegnosi della mediocrità e dell'egoismo di tanti ambienti sociali contemporanei, e abili ad usurpare al nostro Vangelo forme e linguaggio di solidarietà e di compassione umana: non saremo un giorno capaci di ricondurre alle sorgenti, che pur sono cristiane, tali espressioni di valori morali?²⁵⁶³

Nei primi anni Sessanta, il dibattito cosmologico non aveva ancora un vincitore. A dire di Arcidiacono, però, mentre il destino cosmico era ancora ignoto²⁵⁶⁴, sembrava certa l'evoluzione del Mondo a senso unico, cioè l'impossibilità di un modello ciclico²⁵⁶⁵, poco compatibile con elementi quali l'entropia, la nucleosintesi, l'esistenza di elementi radioattivi dotati di un'età limitata. Tra il modello di Gamow e quello di Lemaître, Arcidiacono continuava a privilegiare il secondo, perché, nonostante diversi aspetti fossero per il momento poco chiari, in accordo con la fisica nucleare:

Dal lato della fisica nucleare la teoria ha (...) dei punti in suo favore. Il nucleo primitivo al momento stesso della sua creazione si sarebbe disintegrato in masse minori di materia neutronica disseminando lo spazio interposto, che l'espansione creava tra i frammenti, di raggi gamma eccezionalmente energetici, di "raggi superalfa" (nuclei di atomi), ma soprattutto di neutroni che poi, disintegrati e in parte ricatturati dalle masse principali, o "stelle neutroniche", hanno formato intorno a queste una densa atmosfera di idrogeno. Il rimanente di questi raggi, continuando a traversare lo spazio per miliardi d'anni, avrebbe invece costituito l'attuale radiazione cosmica, prodigiosa testimonianza fossile delle prime origini del mondo²⁵⁶⁶.

Alcuni astronomi erano all'epoca alla ricerca di tracce residuali di stelle neutroniche giganti primordiali. La radioastronomia avrebbe svolto un ruolo fondamentale per lo sviluppo della scienza

²⁵⁶² *Ibidem*.

²⁵⁶³ *Ibidem*. Corsivo nell'originale.

²⁵⁶⁴ Cfr. Vincenzo Arcidiacono, S. J., *Antiche e moderne idee sull'universo*, «CC», CXIV (1963), 3, pp. 337-352.

²⁵⁶⁵ Cfr. Vincenzo Arcidiacono, S. J., *L'evoluzione dell'universo*, «CC», CXIV (1963), 3, pp. 533-546.

²⁵⁶⁶ *Ibidem*, p. 543. Virgolette nell'originale.

celeste, consentendo essa di confrontare le proprietà delle galassie relativamente vicine alla Via Lattea con quelle remote e fornendo con ciò nuovi dettagli sull'evoluzione cosmica. Ricerche compiute da Ryle alla fine degli anni Cinquanta avevano dimostrato l'esistenza di numerose sorgenti deboli nelle zone remote del cielo, dato compatibile con l'ipotesi per la quale in passato le galassie costituissero le sorgenti più intense di radioonde a causa della maggior attività delle *supernovae* o dei più marcati effetti di collisione tra galassie. Questo giocava a favore della tesi di un'evoluzione lineare dell'Universo, contestata dagli astronomi marxisti a favore di un invecchiamento cosmico solo locale:

Il dubbio infine che quella legge d'invecchiamento potesse solo rispecchiare condizioni locali in un ristretto ambito intorno a noi ha perduto ogni serio fondamento da quando la scoperta dell'espansione, un fenomeno del tutto spettacolare che prende proprio rilievo a grande scala, è venuta a riproporre nei termini più drastici il fatto di una evoluzione d'insieme. Anche di questo fenomeno si tentarono delle contestazioni rigettando come "creazioniste" quelle vedute cosmologiche che ne traevano le ovvie conseguenze in senso evolutivistico. La situazione è pertanto questa: se dobbiamo stare alle attuali posizioni della scienza, i dati di maggior rilievo indicano concordemente nell'universo un moto orientato ed irreversibile (...) E ci riferiamo soprattutto al decadimento entropico, all'espansione cosmica, ed al fatto, che si comincia ora ad intravedere, dell'addensamento delle galassie alle maggiori distanze²⁵⁶⁷.

Un'evoluzione globale unidirezionale era quanto di più affine potesse aversi con la concezione cristiana del Mondo, poiché

sembrano ottimamente accordarsi con quanto a noi vien fatto di sentire in armonia al domma della creazione (...) non è in fondo sui dati della scienza che si fonda il nostro credo (...) le eventuali conclusioni scientifiche intorno ad una pretesa perpetuità dell'universo non potrebbero mai assurgere al grado di una certezza definitiva, ed in ogni caso, non potrebbero interferire col problema (per sé metafisico) della creazione. Ma, come s'è detto, le più decise testimonianze della scienza sono oggi per una concezione evolutivaria dell'universo. Il che, se non apporta alcunché di essenziale alle convinzioni del credente, è invece affatto insopportabile per chi alla scienza si appella contro ogni idea di Dio e di creazione²⁵⁶⁸.

Pochi anni dopo, Arcidiacono affermò come spesso le teorie cosmologiche fossero ispirate, almeno in partenza, da presupposti metafisici che, se razionalmente insostenibili, invalidavano la stessa possibilità di riscontro scientifico successivo²⁵⁶⁹. In questo senso, l'ipotesi dell'atomo primitivo sembrava particolarmente attraente:

Ciò che soprattutto doveva distinguere l'atomo primitivo da tutti gli altri suoi discendenti a noi noti era la sua *unicità*, l'essere *solo* e senza relazioni esterne con altri corpi, il non avere un ambiente circostante, cosa per noi inimmaginabile (...) Lo stato iniziale è anche inimmaginabile sotto l'aspetto del "tempo". Non si può assegnare un tempo in cui la materia non esisteva, un tempo in cui l'universo-atomo non era stato ancora creato; spazio e tempo sono legati alla materia e al movimento e non hanno esistenza da essa indipendente. Il momento dell'inizio potrà essere indicato a partire da un tempo seguente, non però da un "prima" inesistente²⁵⁷⁰.

Le origini del Cosmo rappresentavano un problema scientifico, filosofico e teologico. Giunti alla seconda metà degli anni Sessanta, sembravano ormai infondati alcuni modelli:

- l'*ylem* di Gamow, uno stato superdenso iniziale che tuttavia richiamava uno stato anteriore – una contrazione – e non forniva una prospettiva unitaria atta ad unificare i fenomeni cosmogonici;
- la cosmologia ciclica, fondata sulla tesi, non provata, della reversibilità globale dei fenomeni cosmici e sull'opposizione all'entropia;
- lo Stato Stazionario, fondato su fenomeni non dimostrati e in contraddizione con vari dati empirici;

²⁵⁶⁷ *Ibidem*, pp. 545-546. Virgolette nell'originale.

²⁵⁶⁸ *Ibidem*, p. 546.

²⁵⁶⁹ Vincenzo Arcidiacono, S. J., *Cosmologie in conflitto*, «CC», CXVII (1966), 2, pp. 530-543.

²⁵⁷⁰ *Ibidem*, p. 533. Corsivi e virgolette nell'originale.

- la cosmologia marxista, schierata per un'evoluzione materiale eterna.

La concezione sovietica sembrava presentare i difetti maggiori. Se il Cosmo fosse esistito dall'eternità, infatti, avrebbe dovuto raggiungere uno stato di perfezione infinita da tempo infinito:

Dicono che l'universo si evolve da tempo infinito in senso progressivo, ascendente; esso sarebbe anzi infinito, non solo nella durata, verso il passato e verso il futuro, ma anche nell'estensione e nel seno stesso dei più piccoli elementi della materia. C'è un vero groviglio di contraddizioni in questi concetti; come l'universo non ha raggiunto ancora una perfezione infinita? Come può il meno perfetto generare il più perfetto? E la contraddizione vi è riconosciuta e perfino accettata come un dato di fatto, come una normale condizione del pensiero, dato il preteso carattere *dialettico* della realtà da cui questa desumerebbe il potere di compiere il miracolo di dare quello che non ha! Vi è anche in questa ubriacatura di infinito un'assoluta mancanza di senso concreto, una confusione (...) tra l'ordine fisico reale e il mondo astratto delle idee pure²⁵⁷¹.

Presi dall'«ubriacatura di infinito»²⁵⁷² e da un'ideologia dogmatica, gli astronomi *diamatisti* si spingevano sino a manipolare il valore dei dati empirici. L'esempio più eclatante era quello dell'espansione dello spazio, fatto che «non può essere ammesso da una mentalità marxista come riguardante la totalità del cosmo, che per ciò stesso si cesserebbe dal considerare infinito»²⁵⁷³. Una limitazione del fenomeno appariva ingiustificata dal punto scientifico, sicché lo scienziato marxista cadeva «in un puro atto di fede cieca verso un “al dilà” cosmico, diverso da tutto ciò che ci dicono la scienza e i fatti osservati ed inconoscibile»²⁵⁷⁴. I veri ‘fideisti’, paradossalmente, erano i marxisti:

(...) si deve convenire che l'idea di un universo infinito non è che un assurdo filosofico. Solo la fantasia può fingere un universo che sia più grande di una quantità assegnata o che contenga più galassie di un numero “grande a piacere”. Questo gioco resta lecito finché restiamo nel campo dei possibili, ma se passiamo all'ordine concreto, a un universo fatto di oggetti definiti come le stelle e le galassie, non c'è dubbio ch'esso dovrà contenerne un numero ben definito, a una certa distanza media e con volume totale anch'esso determinato. Ammettere poi, come fanno i citati fautori dello “stato stazionario”, che l'universo oltre a essere infinito è in espansione e si arricchisce di una quantità sempre crescente di materia, significa aggiungere ad un assurdo altri assurdi. Non meno ostico è un mondo materiale che si evolve senza un inizio nel tempo. Data p. e. la causalità che lega ogni stato dell'universo cogli stati seguenti, senza spiegazione resterebbe tutta questa catena di cause se le mancasse un primo anello che la sostenga, un primo evento fisico di cui tutti gli altri sono effetti²⁵⁷⁵.

In quel periodo, altri gesuiti si interrogavano sui vantaggi che la conquista dello spazio avrebbe potuto comportare per l'uomo e per la religione, poiché «il progresso della scienza, in qualsiasi campo si espliciti, ha un fine religioso, è un mezzo per la conoscenza, l'amore e la glorificazione di Dio»²⁵⁷⁶. Il 4 ottobre 1965, al palazzo delle Nazioni Unite di New York – prima presenza di un pontefice in tale sede – vi fu il primo incontro tra Montini e il Ministro degli Esteri sovietico Andrei A. Gromyko (1909-1989). Il 7 dicembre 1965 si chiuse il Vaticano II. La dottrina cattolica ne uscì mutata. Con la costituzione dogmatica *Dei Verbum*, i padri conciliari ribadirono, in continuità con il passato, come Dio fosse conoscibile per mezzo della ragione, oltre che tramite la Rivelazione. Con la costituzione pastorale *Gaudium et Spes*, Paolo VI riconobbe un inedito diritto alla libertà religiosa. Pochi mesi dopo, egli si rivolse agli accademici pontifici riconoscendo la loro libertà di ricerca: «(...) la nostra intenzione non è (...) di osare penetrare nel terreno scientifico che è vostro, ma piuttosto di dirvi la stima che la Chiesa prova verso le vostre persone, l'interesse con cui segue i vostri lavori, il desiderio che l'anima di fare quanto sta in lei per favorire il felice sviluppo e

²⁵⁷¹ *Ibidem*, p. 539. Corsivo nell'originale.

²⁵⁷² *Ibidem*.

²⁵⁷³ *Ibidem*, pp. 539-540.

²⁵⁷⁴ *Ibidem*, p. 540. Virgolette nell'originale.

²⁵⁷⁵ *Ibidem*, p. 543. Virgolette nell'originale.

²⁵⁷⁶ Domenico Grasso, S. J., *E' lecita la conquista dello spazio cosmico?*, «CC», CXVII (1966), 2774, pp. 138-145. *Ibidem*, p. 140.

il costante progresso delle vostre ricerche in seno alla Pontificia Accademia delle Scienze»²⁵⁷⁷. Montini affermò infine – tema essenziale all’epoca della Guerra Fredda – come la scienza fosse al servizio dell’uomo, non padrona del medesimo: «La scienza è sovrana nel suo campo. Chi oserebbe negarlo? Ma essa è ancella rispetto all’uomo, re della creazione»²⁵⁷⁸.



Incontro e stretta di mano calorosa tra Paolo VI e Gromyko il 4 ottobre 1965.

Fonte: <http://www.dagospia.com/img/foto/05-2010/58680.jpg>

La nuova politica vaticana verso Est culminò nella prima, storica autorizzazione concessa a quattro astronomi vaticani di poter partecipare ad un evento scientifico organizzato in un Paese comunista: la XIII Assemblea Generale dell’U.A.I., svoltasi a Praga nell’agosto del 1967. In Cecoslovacchia vi furono anche «almeno dieci altri sacerdoti astronomi: chiara testimonianza del desiderio della Chiesa di lavorare in armonia con tutti gli uomini, di dividerne la vita e le aspirazioni scientifiche»²⁵⁷⁹. Un precedente si era avuto nel 1954, quando padre Junkes si era recato ad un congresso di ottica a Jena, nella Germania dell’Est, ma senza prendervi parte in qualità di inviato ufficiale vaticano o rappresentante della Specola²⁵⁸⁰. Nel 1966, fra l’altro, la Specola aveva festeggiato il trentesimo anniversario di permanenza a Castel Gandolfo. «Die Sterne» celebrò la ricorrenza definendo la struttura come uno degli osservatori più importanti del pianeta²⁵⁸¹.

Nello stesso anno, «La Civiltà Cattolica» dovette affrontare l’obiezione di coloro che, come «L’Espresso», ritenevano che la cosmologia avesse ormai dimostrato un conflitto insanabile tra scienza e religione circa i tempi della ‘creazione’²⁵⁸². Essendo il *Genesi* un libro di fede e non un trattato scientifico, chiari il gesuita Giuseppe De Rosa (1921-2011), era inevitabile che in esso si trovassero descrizioni non accordabili alla lettera con le osservazioni moderne: i sei giorni della creazione e le fasi della storia cosmica, periodizzate in miliardi di anni, rivelavano certamente una discrepanza. Questa, tuttavia, perdeva significato allorché si considerasse il senso profondo, morale, del testo biblico, finalizzato ad una dottrina liturgico-culturale che raccomandava al fedele di dedicare il settimo giorno della settimana alla preghiera:

(...) la cosmologia biblica non è una “verità rivelata” (...) perciò (...) non impegna la fede del credente. Questi può lasciarla cadere senza nessuna crisi di coscienza, ma con tutta tranquillità, come al cornice culturale ed il rivestimento caduco d’un insegnamento religioso – questo sì, rivelato – a cui non rinuncia (...) Non si può quindi opporre la

²⁵⁷⁷ Paolo VI, *Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «Le forze molecolari»* (23 aprile 1966), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell’epoca contemporanea*, pp. 167-171. *Ibidem*, p. 167.

²⁵⁷⁸ *Ibidem*, p. 169.

²⁵⁷⁹ Cfr. Maffeo, *La Specola Vaticana*, p. 150.

²⁵⁸⁰ *Ibidem*, p. 270.

²⁵⁸¹ J. W. Ekrutt, *30 Jahre Specola Vaticana. Das astronomische Observatorium des Vatikans*, «Die Sterne», XLII (1966), 1-2, pp. 16-20. Cfr., p. 20.

²⁵⁸² Giuseppe De Rosa, S. J., *La scienza è contro la Bibbia? La “Bibbia laica” del prof. A. Buzzati Traverso*, «CC», CXVII (1966), 2790, pp. 499-505.

cosmologia “scientifica” di oggi alla cosmologia “biblica”, perché questa non pretende di sostituirsi alla cosmologia scientifica: impostare il problema come se si trattasse di un conflitto tra due verità, come se si trattasse di dover scegliere tra la Bibbia e la scienza è falsarlo, è creare un problema che non esiste (...) Parlare quindi di una “Bibbia laica” in opposizione alla Bibbia vera è cosa senza senso²⁵⁸³.

Quanto alla creazione, la scienza «tace e deve tacere, perché non (...) di sua pertinenza»²⁵⁸⁴.

Come tutti i cosmologi a livello internazionale, anche i gesuiti dovettero confrontarsi con il nuovo dato relativo alla radiazione cosmica di fondo. Secondo Büchel, tale scoperta aveva messo definitivamente fuori causa la cosmologia stazionaria, mentre poteva essere ben esplicito nel modello del *Big Bang*, in grado di spiegare pure la sintesi degli elementi leggeri e le *quasars*²⁵⁸⁵. Nemmeno il nuovo modello hoyleiano – Universo suddiviso in regioni in espansione e in contrazione – reggeva all’esame dei fatti e della relatività generale, dalla quale prendeva le distanze²⁵⁸⁶. Il nuovo ‘formalismo’ di Hoyle non aveva altra giustificazione che il solito desiderio di ottenere un modello complessivo stazionario. Quanto al Cosmo pulsante nella sua globalità, tale proposta non poteva ancora risolvere l’obiezione legata all’aumento dell’entropia ad ogni ciclo. A detta di Arcidiacono, un modello ciclico non forniva vantaggio rispetto ad uno provvisto di singolarità iniziale²⁵⁸⁷. Bonnor non comprendeva che un Universo pulsante non faceva che aumentare i dubbi, ricorrendo a leggi ignote che dovevano entrare in funzione con l’inizio della contrazione e smentendo leggi note come l’entropia:

Quest’immagine per es. di un universo funzionante così “a fisarmonica”, rischia di apparire come estremamente ingenua. Sembra temerario trattare quell’*unum* così singolare come la totalità della natura, alla stregua di un qualsiasi oggetto particolare che può muoversi o deformarsi (...) non si può postulare una inversione nel senso generale di movimento per l’intero universo senza implicare tutto un nuovo quadro di leggi fisiche insieme a una drastica inversione nelle tendenze evolutive generali che operano nella natura. Conosciamo infatti le leggi fisiche vigenti nell’universo in fase espansiva ma non abbiamo nessuna idea di quel che esse sarebbero in un ipotetico stato generale di contrazione, nel quale senza dubbio molte delle proprietà generali della materia oggi note, dovrebbero risultare capovolte. È per es. impensabile un mondo governato da una legge di entropia decrescente con tutte le conseguenze particolari che ne conseguirebbero (...) il Bonnor non può che restare nel vago limitandosi a ipotizzare allo scopo eventuali fenomeni e proprietà della materia finora sconosciuti²⁵⁸⁸.

Bonnor interpretava l’esistenza della singolarità come un fallimento del modello *standard*. Eppure la singolarità a densità infinita non era necessaria in tutte le versioni del *Big Bang*: non, ad esempio, nell’ipotesi dell’atomo primitivo né in quella di Gamow, ove l’*ylem* aveva densità elevata ma finita. Paradossalmente, proprio la proposta di Bonnor richiama una singolarità:

Ci si deve domandare infatti com’è possibile che la serie delle oscillazioni ha potuto durare per sempre senza mai smorzarsi. Questo può avvenire a una sola condizione: che la totalità dell’universo, per quanto complesso sia, ritorni ogni volta a una situazione semplice, puntiforme o quasi, ad uno stato non meno unitario dell’atomo lemaïtriano, così da assicurare la perfetta identità matematica tra uno stato condensato e quello del ciclo successivo; solo se il processo di rigenerazione degli elementi chimici sarà ogni volta perfetto, senza che un solo atomo di elio resti intatto, senza che un solo atomo di idrogeno manchi all’appello, il perfetto ringiovanimento dell’universo potrà essere *ipso facto* assicurato²⁵⁸⁹.

²⁵⁸³ *Ibidem*, pp. 503-504. Virgolette nell’originale.

²⁵⁸⁴ *Ibidem*, p. 505.

²⁵⁸⁵ Cfr. Wolfgang Büchel, S. J., *Urknall-Strahlung, Gravitationskollaps, Quasars*, «*Stimmen der Zeit*», CLXXXVIII (1966), 11, pp. 371-380.

²⁵⁸⁶ Wolfgang Büchel, S. J., *Das pulsierende Universum*, «*Stimmen der Zeit*», CLXXVII (1966), 2, pp. 371-380.

²⁵⁸⁷ Vincenzo Arcidiacono, S. J., *Cosmologia, oggi*, «*Il fuoco*», XVII (1969), 5, pp. 19-22.

²⁵⁸⁸ *Ibidem*, p. 20. Corsivo e virgolette nell’originale.

²⁵⁸⁹ *Ibidem*, p. 21. Corsivi nell’originale.

Come Hoyle, anche Bonnor temeva in fondo che lo stato iniziale «si voglia identificare con l'atto stesso della Creazione. Egli considera una tale idea come “erronea ed antiscientifica”»²⁵⁹⁰.

Dal 13 al 18 aprile 1970, Città del Vaticano ospitò una settimana di studio sui nuclei delle galassie²⁵⁹¹. All'evento presero parte, fra gli altri, Martin J. Rees (1942-) i coniugi Burbidge, Fowler, Hoyle, McCrea, Oort, Salpeter, Sandage, ma anche il sovietico Ambartsumian, che non nascondeva, in opere coeve, la propria avversione alla ‘cosmologia clericale’. Il 18 aprile, durante la consueta udienza per gli accademici pontifici, Montini ricordò che la «Chiesa incoraggia il cammino della vera scienza: anche su queste vie Dio vuol essere cercato e trovato dall'uomo, e da lui conosciuto e amato»²⁵⁹². Essendo l'Universo opera di Dio, «come potrebbe la Chiesa non incoraggiare la ricerca, la scoperta e la conquista di questo universo che, nella sua meravigliosa e ammirevole ricchezza, ci conduce, dall'infinitamente piccolo all'infinitamente grande, verso l'invisibile, che è la sorgente del visibile?»²⁵⁹³. Come i predecessori, Paolo VI riconobbe l'importanza del tema delle origini cosmiche, affermando che mentre gli astronomi rimanevano entro i confini della ricerca empirica, la filosofia risaliva al Creatore. Impossibile, in altre parole, trascurare il desiderio naturale dell'uomo di rintracciare la causa prima del tutto, la quale forniva «consistenza a tutta la creazione e anzitutto allo spirito umano, senza mai confondersi con esso»²⁵⁹⁴. La scienza, «ben lontana dal frenare lo slancio del pensiero, costituisce un trampolino che gli permette di elevarsi – in questo stesso slancio – verso Colui che generosamente gli fornisce il suo alimento»²⁵⁹⁵. In Vaticano, Geoffrey Burbidge presentò una critica nei confronti dell'interpretazione *standard* della radiazione fossile: lungi dal derivare da una fase primordiale ultradensa, essa era il prodotto di fonti extragalattiche varie. Quattro erano le componenti della *CMBR*: radiazione stellare, fondo radio, raggi x e gamma. Il fondo radio poteva essere imputato all'effetto combinato di sorgenti radio facenti capo ai nuclei galattici; i raggi x e gamma a sorgenti come il plasma caldo intergalattico o quello esistente tra gli ammassi; la parte a microonde alle molecole interstellari. «There is, therefore, a finite possibility that the microwave background, or part of it, arises, not from big bang, but in the nuclei of galaxies»²⁵⁹⁶. A Burbidge sembrava verosimile che l'elio, componente cosmica fondamentale con origine ricondotta dai *Big-Bangers* ai primi stadi di vita del Cosmo, venisse sintetizzato dall'idrogeno tramite «little big bangs»²⁵⁹⁷ scaturenti dai nuclei galattici e dalle *quasars*. Non, quindi, un unico *Big Bang* all'origine dell'Universo, ma molteplici piccole esplosioni che avvenivano durante l'evoluzione di taluni oggetti celesti. Le galassie non si erano formate tutte insieme in uno stadio remoto della storia universale:

Most of the attempts at understanding the formation of galaxies have been made within the frame work of an evolving universe, the idea being that the galaxies were largely or completely formed in the distant past when the universe was in a much more condensed state. Added impetus to these ideas has been given by the discovery of the microwave background radiation which many have taken as proof of the existence of a primeval fireball in a big bang universe. Investigations have been made in which the effect of the radiation on the condensation process is taken into account but the net result has been that no satisfactory theory giving results in accord with observations on the gross properties of galaxies, their masses, angular momenta, and their clustering tendencies has been found²⁵⁹⁸.

²⁵⁹⁰ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²⁵⁹¹ Daniel J. K. O'Connell (edited by), *Study week on nuclei of galaxies. April 13-18, 1970*, «PAS(SV)» 35 (1971), Città del Vaticano.

²⁵⁹² Paolo VI, *Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «I nuclei delle galassie»* (18 aprile 1970), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 177-181.

²⁵⁹³ *Ibidem*, p. 179.

²⁵⁹⁴ *Ibidem*, p. 180.

²⁵⁹⁵ *Ibidem*.

²⁵⁹⁶ O'Connell (edited by), *Study week on nuclei of galaxies. Ibidem*, p. 424.

²⁵⁹⁷ *Ibidem*, p. 428.

²⁵⁹⁸ *Ibidem*, pp. 428-429.

Il modello *standard* non rappresentava una spiegazione efficace per la galassigenesi e ricorreva alla postulazione di fluttuazioni *ad hoc* nella densità della materia primordiale. Rimaneva aperta la possibilità che le galassie scaturissero – come indicato da Ambartsumian – da nuclei galattici ad elevata densità. L'unico problema in tal senso consisteva nel dover ammettere un'attività esplosiva continua di molte galassie. Da questo punto di vista, lo *Steady State* aveva il vantaggio di prevedere una formazione galattica costante nel tempo; le obiezioni ad esso mosse, per giunta, non erano da considerarsi definitive. Con il suo intervento, Burbidge aveva sia criticato il *Big Bang*, sia ammesso la possibile correttezza della cosmologia stazionaria, alla quale Pacelli, proprio presso la Pontificia Accademia, si era opposto. Ciò rappresentò, in un certo senso, una sfida al Vaticano – e ai gesuiti, schierati contro lo *Steady State* – in casa del Vaticano.



Alcuni dei partecipanti alla settimana di studio sui nuclei delle galassie. In primo piano (secondo da destra in prima fila) è visibile Ambartsumian.

Fonte: *Study week on nuclei of galaxies*.

Di fronte ai progressi coevi della fisica in relazione alle ricerche sull'antimateria, «La Civiltà Cattolica» dichiarò assente ogni contraddizione anche tra creazione e antimateria stessa²⁵⁹⁹: «(...) l'antimateria, se veramente esiste, fa parte della composizione del mondo. È una deduzione che il teologo non ha difficoltà a trarre da quanto dicono gli scienziati»²⁶⁰⁰, considerando anche il fatto che l'antimateria svolgeva un ruolo primario nella versione moderna del *Big Bang*. Richiamando la tradizionale constatazione del vero fine del *Genesi* – fine dottrinale – non sorprende l'assenza di qualsiasi riferimento all'antimateria nelle Scritture, essendo essa sconosciuta sia ai lettori che agli autori dei testi sacri. La Bibbia, pertanto,

nulla dice circa il mondo in cui il suo atto creativo si è esplicato (...) questo è il modo di agire di Dio. Egli si manifesta all'uomo nei limiti necessari per orientare la sua vita religiosa e morale. Per il resto gli ha dato un'intelligenza capace di riflettere, di conquistare il mondo, penetrando nei suoi misteri (...) Non sappiamo se l'uomo riuscirà mai a penetrare tutti i misteri dell'universo. Ma da parte di Dio non vi sono ostacoli. Egli lo desidera, perché la conoscenza degli effetti non può non portare a una maggiore conoscenza della causa²⁶⁰¹.

Il 19 aprile 1975, la Pontificia Accademia delle Scienze conferì a Hawking – che ne sarebbe divenuto membro ordinario nel 1986 – la medaglia Pio XI per gli studi compiuti su temi celesti vari,

²⁵⁹⁹ Domenico Grasso, S. J., *L'antimateria*, «CC», CXXIV (1973), 1, pp. 53-57.

²⁶⁰⁰ *Ibidem*, p. 54.

²⁶⁰¹ *Ibidem*, p. 55.

tra i quali i buchi neri. La decisione venne avallata da Montini²⁶⁰². Difficilmente nei decenni precedenti una medaglia del genere sarebbe stata conferita ad uno scienziato agnostico-ateo.

I gesuiti, dal canto loro, portarono avanti la campagna contro la cosmologia atea marxista: «(...) è esagerato l'allarmismo della filosofia marxista ufficiale quando, per timore di incontrare le tracce di Dio, rifiuta la stessa teoria dell'espansione dell'universo, non con argomenti scientifici, ma semplicemente tacciandola di idealista, reazionaria, gioco di pretaglia»²⁶⁰³. Anche in Occidente l'idea di un possibile riferimento alla creazione – pur dopo la conferma del *Big Bang* – intimoriva ancora alcuni astronomi, ossia gli *Steady-Staters* e i sostenitori del Cosmo pulsante, che proponevano modelli basati non su dati empirici, ma su considerazioni filosofiche atte a evitare di «introdurre una discontinuità, un inizio assoluto, l'intervento di una causa estramondana nella storia della evoluzione cosmica»²⁶⁰⁴. Era poi dubbio che la tesi di un'evoluzione cosmica eterna costituisse alcunché di più intelligibile rispetto ad un principio della materia: l'idea di un passato eterno rimandava ad un infinito in atto, cioè a qualcosa di oscuro. Un inizio del Cosmo sembrava a molti inaccettabile perché esulava dalla legalità e prevedibilità scientifiche, eppure l'esperienza quotidiana umana era ricca di eventi caratterizzati da un inizio assoluto, come il compimento di atti liberi non imposti dalle leggi naturali,

perciò non si vede affatto perché si dovrebbe escludere *a priori*, come anti-scientifico, che, di fronte a fenomeni scientificamente costatabili, ci si possa trovare indotti ad ammettere l'intervento di un'intelligenza e di una volontà superiori a quella dell'uomo (...) il primo "miracolo", il primo "segno" di una causa superiore, estramondana e trascendente, ciò che la scienza costata, ma non spiega, è la stessa esistenza del mondo materiale, il suo essere così piuttosto che diversamente: è ciò che la filosofia classica denominava la contingenza del mondo²⁶⁰⁵.

Di fronte alla vastità dello spazio svelata dall'astronomia, risultava di primo acchito difficile ritenere che l'uomo vi occupasse una qualche posizione privilegiata o che il Mondo possedesse una finalità intrinseca. In realtà, l'Universo continuava a manifestare ovunque ordine mediante l'unità e la semplicità delle leggi che lo governavano. La finalità diveniva evidente passando dal regno della materia a quello della vita, soprattutto quella umana, così complessa e organizzata. La voce delle creature richiamava quel Dio che si era rivelato e che veniva costantemente nominato nella Bibbia, testo che chiariva il senso dell'essere e dell'uomo e verso il quale la scienza non poteva essere totalmente indifferente:

Ma accanto agli innumerevoli libri custoditi nelle biblioteche degli scienziati e dei filosofi si può trovare qualche volta un libro non imponente per mole, ma che porta il nome pretenzioso di Bibbia, *il Libro* (...) Non è un trattato di scienza e neppure di filosofia, ma dalla prima all'ultima pagina prospetta una soluzione del nostro problema: il senso del mondo e dell'uomo. In una forma popolare, accessibile anche ai più semplici, può illuminare anche le speculazioni dei dotti, le quali per questo non risultano superflue. Infatti lo scienziato che scopre le leggi della materia e della vita fa progredire non solo le scienze naturali, ma anche la filosofia e la teologia, rivelandoci qualche cosa circa il modo di agire di Dio, che opera nel mondo naturale attraverso i corpi naturali e nella storia umana attraverso gli uomini. Pensiamo, infatti, che l'azione di Dio (...) non la si possa studiare senza osservarla attentamente in atto nel mondo naturale e nella storia²⁶⁰⁶.

Per Arcidiacono, con la scoperta della radiazione cosmica di fondo non era stato osservato l'atomo primitivo, ma almeno la sfera di fuoco primordiale che ne emerge²⁶⁰⁷. La fisica sembrava confermare la provenienza della materia da un'entità originaria unica:

²⁶⁰² Cfr. Paolo VI, *Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «Le membrane biologiche artificiali e la desalinizzazione dell'acqua»* (19 aprile 1975), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 188-189.

²⁶⁰³ Mario Viganò, S. J., *La scienza e l'uomo*, «CC», CXXVII (1976), 4, pp. 25-36. *Ibidem*, p. 31.

²⁶⁰⁴ *Ibidem*, p. 32.

²⁶⁰⁵ *Ibidem*, p. 33. Corsivo e virgolette nell'originale.

²⁶⁰⁶ *Ibidem*, pp. 35-36. Corsivo nell'originale.

²⁶⁰⁷ Vincenzo Arcidiacono, S. J., *Atomo, universo, creazione*, Alba, Edizioni Paoline, 1976.

Vedere l'origine dei mondi in un atomo e la moltitudine dei tempi cosmici in un'ora, non è oggi che l'avverarsi di quel che pareva un impossibile sogno. L'atomo che con le sue energie anima di miriadi di luci il firmamento, ci permette con le sue leggi di tracciarne la storia (...) L'idea che tutto è venuto fuori da un atomo solo, da una sola unità contenente in germe tutte le potenzialità del futuro universo (...) c'è nell'universo, come nell'atomo, un'unità di leggi, un'unità di disegno e quindi una unità di origine²⁶⁰⁸.

La cosmologia scientifica non smentiva le affermazioni scritturali sulla creazione, tanto che, in un certo senso, completava quella teologica specificandola nei dettagli. Tra tutti i modelli di Universo, il più difendibile era quello di un Cosmo chiuso, illimitato, omogeneo e privo di centro, un'immagine che non ripugnava alla teologia:

Dopo tutto non pare azzardato pensare che proprio sia fatto così un mondo che è opera di una Sapienza infinita: spazio chiuso ma che non assomiglia a una prigione, spazio ovunque omogeneo, privo di singolarità, senza tagli e senza frontiere (...) l'universo risulta essere una realtà tridimensionale che *richiama in qualche modo una più ampia realtà iperdimensionale*. Esso appella irresistibilmente a un nuovo ordine di esistenza che lo includa ad una realtà che non risultando semplicemente collocata nel dominio della fisica e della geometria, dovrà essere di ordine metafisico²⁶⁰⁹.

L'ipotesi dell'atomo primitivo aveva il vantaggio di far cominciare il Mondo da uno stato semplice, privo di rinvii a momenti precedenti:

(...) sceglieremo come "iniziale" quella configurazione della materia che permetta di ricavare dalle forze in essa latenti il massimo possibile di energia e di attività. Se la configurazione trovata risponderà anche all'altro requisito, quello della "semplicità" propria di uno stato primordiale, essa avrà anche un titolo di più per essere ritenuta accettabile (...) si profila soltanto l'idea che lo stato iniziale dovette essere una supercondensazione di materia piuttosto che uno stato di estrema polverizzazione e diffusione²⁶¹⁰.

Nemmeno l'evoluzione celeste si mostrava avversa alla teologia:

Se pertanto uno si raffigura l'atto creativo come il magico apparire di oggetti bell'e fatti in un quadro spazio-temporale anch'esso bell'e fatto, quell'interferenza [della metafisica nella scienza] non sarebbe evitata e le sue ripulse si spiegano. Lo stesso Lemaître (...) avvertiva che, come viene spesso formulato, questo della Creazione è un problema mal posto. Creazione esprime anzitutto, in senso ontologico, "la dipendenza di ogni essere finito, nella sua essenza e nella sua propria realtà, di fronte a un Essere Superiore. Da questo punto di vista, la creazione è essenzialmente continua, perché se questa dipendenza potesse cessare, l'essere finito non potrebbe continuare ad esistere". Si definisce infatti "l'atto per il quale Dio dà di esistere a tutto ciò che esiste al di fuori di Lui". In un senso meno profondo, che qui è appunto in causa, il termine creazione designa il cominciamento, l'inizio dell'esistenza (...)²⁶¹¹.

Nel 1977, il fisico statunitense Charles W. Misner (1932-), cattolico²⁶¹², si schierò a favore della creazione dell'Universo da parte di Dio come principio euristico per l'indagine sul Mondo: «Saying that God created the Universe does not explain either God or the Universe, but it keeps our consciousness alive to mysteries of awesome majesty that we might otherwise ignore, and that deserve our respect»²⁶¹³. Nel 1978, il filosofo e teologo benedettino ungherese Stanley L. Jaki (1924-2009) riassunse il sentore di un'epoca scrivendo che l'intelligibilità e la singolarità iniziale rappresentavano una base potenziale per inferire l'esistenza di Dio quale causa prima del Cosmo o per darsi ad uno scetticismo destinato a lasciare insoluto il mistero dell'Universo:

The singularity of the universe is a gigantic springboard which can propel upward anyone ready to exploit its metaphysical resilience and catch thereby a glimpse of the Ultimate and Absolute in the form of a unique inference.

²⁶⁰⁸ *Ibidem*, pp. 64-65.

²⁶⁰⁹ *Ibidem*, p. 113. Corsivi nell'originale.

²⁶¹⁰ *Ibidem*, pp. 149-151. Virgolette nell'originale.

²⁶¹¹ *Ibidem*, pp. 213-214. Virgolette nell'originale.

²⁶¹² Charles W. Misner, *Cosmology and theology*, in Yourgrau – Breck (edited by), *Cosmology, history and theology*, pp. 75-100. Cfr. p. 93.

²⁶¹³ *Ibidem*, p. 96.

Catching that glimpse, or sensing the truth of that inference, is always transitory, nay momentary. Our need of and hunger for the sensory quickly pulls us back to things tangible which, when properly touched, will again propel our minds toward the Absolute as the explanation of what is singular and contingent. The alternative to this continual surging upward is to envelop existence in a never-to-be-resolved mystery. Those who prefer this mystery-mongering to an explanation which is a surrender to the existence of the Creator, are right in stating that no surrender is without agony. As to the agony of surrendering to the Creator, it certainly does not have its source in that cosmology which more than any other branch of science shows nature in her powerfully strong, yet beautifully lucid singularity²⁶¹⁴.

Il 6 agosto 1978, Paolo VI morì. Emblematicamente, la stampa e il mondo comunista italiano espressero il proprio cordoglio²⁶¹⁵.



Necrologio comunista italiano dedicato a Montini.

Fonte: http://www.crisidellachiesa.com/articoli/autorita/roncalli_montini/necrologio_montini.jpg

4.3 La cosmologia cattolica nella contemporaneità. Da Giovanni Paolo II, passando per *COBE*, fino a Benedetto XVI

Tralasciando il brevissimo pontificato di Giovanni Paolo I, al secolo Albino Luciani (1912-1978), Giovanni Paolo II si rese protagonista di numerosi interventi in campo scientifico. A pochi mesi dalla sua elezione, egli incontrò Gromyko, manifestando chiara intenzione di proseguire la politica verso Est inaugurata da Roncalli. Il 31 marzo 1979 ricevette in udienza alcuni membri della *European Physical Society* (EPS), istituzione internazionale di fisici dediti alla ricerca nata nel 1968 con sede in Francia, incoraggiandoli a proseguire con entusiasmo nella loro attività:

²⁶¹⁴ Stanley L. Jaki, *The road of science and the ways to God*, Chicago, The University of Chicago Press, 1978, p. 278.

²⁶¹⁵ Luisa Melograni, *Emozione per la scomparsa di Paolo VI*, «l'Unità», 8 agosto 1978, p. 1.

Ricercatori! Conviene sottolineare questa caratteristica della vostra attività e incoraggiare la giusta libertà della vostra ricerca, quanto al suo oggetto e al suo metodo, secondo “la legittima autonomia della cultura e specialmente della scienza”, così si esprime il Concilio Vaticano II (...) La scienza, in se stessa, è buona giacché è conoscenza del mondo che è buono: la Genesi dice che Dio l’ha creato e guardato con soddisfazione: “Dio vide che quanto aveva creato era buono”,²⁶¹⁶.

Conoscere il Cosmo era un modo per onorare Dio, «un modo di partecipare al sapere del Creatore (...) un primo gradino nella somiglianza dell’uomo con Dio, un atto di rispetto verso lui, giacché tutto ciò che scopriamo rende omaggio alla verità iniziale»²⁶¹⁷. Rifacendosi a Galilei, Giovanni Paolo enfatizzò che Sacre Scritture e libro della Natura procedevano entrambe da Dio. Il 28 novembre successivo, Woytila concesse un’udienza ai partecipanti di un congresso sui problemi della cosmologia organizzato dall’Istituto dell’Enciclopedia Italiana – o Istituto Treccani – di Roma²⁶¹⁸. A differenza delle altre scienze, che si occupavano di un settore naturale delimitato, la cosmologia cercava di «abbracciare l’immensità dell’universo, di penetrarne la struttura, di percorrerne l’evoluzione»²⁶¹⁹. L’indagine dell’Universo si situava al confine con la filosofia e la religione, suscitando questioni sulla totalità che non trovavano risposta soddisfacente nel Mondo:

È con profonda emozione che io parlo oggi con voi, cultori di una scienza così vasta, che vi dispiega dinanzi l’intera creazione (...) Strumenti sempre più potenti e ingegnosi – telescopi, radiotelescopi, sonde spaziali – hanno permesso di svelare alle nostre menti e ai nostri occhi attoniti oggetti e fenomeni che la nostra fantasia non avrebbe mai osato immaginare – ammassi stellari, galassie e gruppi di galassie, quasars e pulsars... – essi hanno allargato i confini delle nostre conoscenze a distanze di anni luce, ci hanno permesso di risalire nel tempo fino al più remoto passato, quasi alle origini di quel processo di espansione dell’universo che costituisce una delle scoperte più straordinarie e inattese del nostro tempo²⁶²⁰.

Ripercorrere la storia dell’Universo sino alle origini implicava riproporre anche gli interrogativi esistenziali perenni: «da dove veniamo? dove andiamo?»²⁶²¹. La cosmologia, scienza gratuita non finalizzata al conseguimento di vantaggi materiali, conduceva l’uomo alle soglie del mistero:

E non si tratta in fondo di un unico e grande mistero: quello che sta alla radice di tutte le cose, del cosmo e della sua origine, come pure di colui che è capace di indagarlo e di capirlo? Se l’universo è come una parola immensa che, anche se a fatica e lentamente, può infine venire decifrata e intesa, chi è che dice all’uomo questa parola? La voce e il pensiero del credente si sentono tremare dopo che voi lo avete condotto sulle vie e nelle profondità dell’immenso, e tuttavia io, testimone della fede alle soglie del terzo millennio, ne pronuncio ancora una volta con timore e con gioia il nome benedetto: Dio, creatore del cielo e della terra, il cui amore ci è rivelato in Cristo Signore²⁶²².

Il 10 novembre, durante una sessione della Pontificia Accademia delle Scienze destinata alla celebrazione del centenario di nascita di Einstein, Woytila richiamò la figura di Galilei²⁶²³. Esprimendo rammarico per il caso dello scienziato pisano – la cui condanna sarebbe stata definitivamente rimossa nel 1992 – egli affermò che solo l’umiltà creava il terreno adatto al dialogo

²⁶¹⁶ Giovanni Paolo II, *Discorso ai membri della European Physical Society* (31 marzo 1979), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell’epoca contemporanea*, pp. 215-219. *Ibidem*, pp. 216-217. Virgolette nell’originale.

²⁶¹⁷ *Ibidem*, p. 217.

²⁶¹⁸ Giovanni Paolo II, *Discorso del Santo Padre ai partecipanti alla conferenza su “Il problema del cosmo”* (28 settembre 1979), disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/john_paul_ii/speeches/1979/september/documents/hf_jp-ii_spe_19790928_scientiati_it.html

²⁶¹⁹ *Ibidem*.

²⁶²⁰ *Ibidem*.

²⁶²¹ *Ibidem*.

²⁶²² *Ibidem*.

²⁶²³ Giovanni Paolo II, *Discorso per la Sessione plenaria (Commemorazione della nascita di Albert Einstein)* (10 novembre 1979), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell’epoca contemporanea*, pp. 220-225.

tra credente e scienziato, utile alla ricerca della verità²⁶²⁴. Lemaître aveva descritto un tipo di relazione “realistica” tra scienza e fede:

Come ha scritto l’insigne compianto Presidente dell’Accademia Monsignor Lemaître: “La Chiesa ha forse bisogno della scienza? Certamente no! La croce e il vangelo le sono sufficienti. Ma al cristiano niente dell’umano è estraneo. Come la Chiesa avrebbe potuto disinteressarsi della più nobile delle occupazioni strettamente umane: la ricerca della verità?”. Nella vostra e mia Accademia collaborano insieme scienziati credenti e non credenti tutti concordi nella ricerca della verità e nel rispetto di tutte le fedi. Mi sia lecito citare ancora una luminosa pagina di Monsignor Lemaître: “Entrambi – lo scienziato credente e non-credente – si sforzano di decifrare il palinsesto di molteplici stratificazioni della natura (...) Il credente ha forse il vantaggio di sapere che l’enigma ha una soluzione, che la scrittura soggiacente è, alla fine dei conti, opera di un essere intelligente, dunque che il problema posto della natura è stato posto per essere risolto e che la sua difficoltà è indubbiamente proporzionale alla capacità presente o futura dell’umanità (...)” (...) Io auguro a tutti voi quel sano ottimismo di cui parla Monsignor Lemaître e che trae la sua origine misteriosa, ma reale da Dio (...)”²⁶²⁵.

Il giorno dopo, fino al 13 novembre, il Vaticano ospitò un simposio sulla scienza e sul mondo moderno²⁶²⁶. Nel corso dei lavori vi fu spazio per alcuni contributi sulla cosmologia moderna nei quali venne posto l’accento sull’urgenza di problemi come la galassigenesi.

Dal 28 settembre al 2 ottobre 1981, la Pontificia Accademia delle Scienze ospitò una settimana di studio sulla cosmologia²⁶²⁷. Tra i partecipanti vi furono Steven Weinberg (1933-), premio Nobel per la Fisica nel 1979, Hawking, Oort, Peebles, Rees, Sandage, Schmidt, Sciama, Silk e il sovietico Zeldovich. Temi trattati furono la nucleosintesi primordiale nel contesto del *Big Bang*²⁶²⁸, la galassigenesi e la ricerca della anisotropie nella radiazione cosmica di fondo²⁶²⁹, le particelle elementari²⁶³⁰ e problematiche connesse. Nel suo intervento, Hawking si mostrò contrario ad un inizio assoluto del Cosmo²⁶³¹. Nella sua ipotesi, lo spazio-tempo possedeva un’estensione finita, ma era privo di una singolarità che lo delimitava come un confine. Non esisteva, di conseguenza, alcuna necessità di determinare che cosa fosse accaduto in corrispondenza del presunto confine, né occorreva ammettere una singolarità in corrispondenza della quale le leggi naturali note venivano meno. L’Universo si configurava come un’entità autonoma, chiusa in se stessa, priva di margini, di influenze esterne, di inizio e di fine. Al termine dei lavori, il fisico Malcolm S. Longair (1941-) affermò che le discussioni degli accademici pontifici avevano confermato il *Big Bang* caldo:

There was no serious challenge to the basic hot Big-Bang picture of the history of our universe. The pieces of evidence which provide the strongest support for this picture are the coincidences between the predictions of light element synthesis (...) and the observed abundances which were discussed in detail by Jean Audouze. This coincidence is so striking that it seems inconceivable that this could occur by chance, although we know of other cases in astronomy in which such arguments can be misleading (...) this coincidence is so striking that it substantiates convincingly the inference from the properties of the microwave background radiation that the universe went through a hot phase²⁶³².

²⁶²⁴ *Ibidem*, pp. 223-224.

²⁶²⁵ *Ibidem*, p. 225. Virgolette nell’originale.

²⁶²⁶ *Science and the modern world. Part III. Proceedings of the symposium on «Science and the Modern World», Plenary Session, November 11-13, 1979*, «PAS(SV)», 52 (1984).

²⁶²⁷ H. A. Brück – George V. Coyne – Malcolm S. Longair, (edited by), *Astrophysical cosmology. Proceedings of the study week on cosmology and fundamental physics. September 28-October 2, 1981*, «PAS(SV)», 48 (1982).

²⁶²⁸ Cfr. Jean Audouze, *Primordial nucleosynthesis and its consequences*, in *Astrophysical cosmology*, pp. 395-419.

²⁶²⁹ Cfr. Joseph Silk, *Fundamental tests of galaxy formation theory*, in *Astrophysical cosmology*, pp. 427-469.

²⁶³⁰ Cfr. Stephen Weinberg, *Elementary particle physics in the very early universe*, in *Astrophysical cosmology*, pp. 503-526.

²⁶³¹ Stephen W. Hawking, *The boundary conditions of the universe*, in *Astrophysical cosmology*, pp. 563-572.

²⁶³² Malcolm S. Longair, *Cosmology and fundamental physics. Concluding remarks*, in *Astrophysical Cosmology*, pp. 583-598. *Ibidem*, pp. 585-586.

Longair affidò a *COBE* – il cui lancio era allora previsto per il 1987 – il compito di individuare eventuali anisotropie nella radiazione fossile. Il 3 ottobre, a lavori conclusi, Giovanni Paolo accolse in udienza gli accademici pontifici²⁶³³. Dopo aver reso omaggio alle figure di Gemelli, Lemaître e O’Connell, egli ricordò agli scienziati la verità biblica sul Cosmo, ossia la sua natura di creatura. Quanto alle modalità della creazione, le Scritture tacevano:

Il libro sacro vuole inoltre far sapere agli uomini che il mondo non è stato creato come seggio degli dei, come insegnano altre cosmogonie e cosmologie, ma che esso è stato creato a servizio dell’uomo e per la gloria di Dio. Il resto dell’insegnamento sull’origine e la struttura dell’universo è estraneo alle intenzioni della Bibbia: questa non vuole insegnare come è stato fatto il cielo, ma come va guardato il cielo²⁶³⁴.

Quanto allo stato originario della materia, laddove la scienza si arrestava interveniva la fede. Conscio di ciò, Lemaître aveva proposto la sua ipotesi cosmogonica in veste scientifica, rinunciando a varcare quella soglia che l’avrebbe qualificata come dottrina metafisica. Già Pio XII aveva evidenziato i limiti della cosmologia:

Tutte le ipotesi scientifiche sull’origine del mondo, come quella di un atomo primitivo dal quale deriverebbe l’insieme dell’universo fisico, lascia aperto il problema concernente l’inizio dell’universo. La scienza da sola non può risolvere una simile questione: occorre sapere che l’uomo si eleva al di sopra della fisica e dell’astrofisica e questa si chiama metafisica; occorre soprattutto riconoscere ciò che ha origine dalla rivelazione di Dio (...) il 22 novembre 1951, il mio predecessore Papa Pio XII (...) si esprime così: “Invano si attenderebbe una risposta dalle scienze naturali, che al contrario dichiarano lealmente di trovarsi davanti ad un enigma insolubile (...)”²⁶³⁵.

Molti anni dopo, Hawking ricordò l’imbarazzo da egli provato nel sentir dire da Woytyła che la creazione non era appannaggio dei fisici:

(...) in 1981 my interest in questions about the origin of the universe was reawakened when I attended a conference on cosmology in the Vatican. The Catholic church had made a bad mistake with Galileo when it tried to lay down the law on a question of science, declaring that the sun went around the Earth. Now, centuries later, it had decided it would be better to invite a number of experts to advise it on cosmology. At the end of the conference the participants were granted an audience with the pope. He told us that it was okay to study the evolution of the universe after the big bang, but we should not inquire into the big bang itself because that was the moment of creation and therefore the work of God. I was glad then that he did not know the subject of the talk I had just given at the conference. I had no desire to share the fate of Galileo (...)²⁶³⁶.

Quanto al suo stesso contributo, Hawking specificò altrove come esso rimuovesse Dio:

My paper was rather mathematical (...) so its implications for the role of God in the creation of the universe were not noticed at the time—just as well for me. At the time of the Vatican conference, I did not know how to use a no boundary idea to make predictions about the universe (...) So long as the universe had a beginning that was a singularity, one could suppose that it was created by an outside agency. But if the universe is really completely self-contained, having no boundary or edge, it would be neither created nor destroyed. It would simply be. What place, then, for a creator?²⁶³⁷.

Il 15 giugno 1982, Woytyła fu in visita al CERN di Ginevra, istituzione scientifica da onorare perché costituiva una comunità di lavoro che univa ricercatori provenienti da ogni parte del pianeta, indipendentemente dal sistema politico:

²⁶³³ Giovanni Paolo II, *Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «Cosmologia e fisica fondamentale» e ai membri di due Gruppi di lavoro che hanno discusso di «Prospettive di immunizzazione nelle malattie parassitarie» e «Dichiarazione sulle conseguenze dell’uso di armi nucleari»* (3 ottobre 1981), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell’epoca contemporanea*, pp. 238-241.

²⁶³⁴ *Ibidem*, p. 239.

²⁶³⁵ *Ibidem*. Virgolette nell’originale.

²⁶³⁶ Stephen W. Hawking, *The theory of everything. The origin and fate of the universe*, Beverly Hills, New Millennium Press, 2002², p. 97.

²⁶³⁷ *Ibidem*, pp. 121-126.

Voi venite da dodici stati membri che sostengono generosamente questa prestigiosa impresa, ma accettate anche altri scienziati venuti dall'Ovest o dall'Est, appartenenti a paesi impegnati in politiche molto differenti. Indipendentemente dagli interessi politici o dalle ambizioni personali, voi lavorate gli uni e gli altri in gruppo, uniti nella stessa ricerca, ed è quello che vi permette di stabilire delle comunicazioni ad un livello veramente mondiale. Sì, qui si realizza veramente uno degli aspetti più belli della scienza: quello di unire gli uomini²⁶³⁸.

Anche le ricerche del CERN contribuivano allo studio delle origini del Cosmo: «E soprattutto, sorgono altre domande più fondamentali ancora per la conoscenza, ma che sono ai limiti delle "scienze esatte", delle scienze della natura, o piuttosto già al di là, nel campo filosofico. Anche la vostra scienza permette di porle meglio ai filosofi e ai credenti: qual è l'origine del cosmo? E perché troviamo l'ordine nella natura?»²⁶³⁹. A differenza delle epoche precedenti, caratterizzate da uno scientismo marcato, gli scienziati moderni si erano resi umili dinnanzi ai limiti della scienza da essi stessi riconosciuti. I progressi della fisica sembravano ormai aver escluso una *Weltanschauung* puramente materialista:

Voi stessi, fisici, dovete qui dispiegare le vostre energie e la vostra competenza con i soli metodi scientifici delle scienze della natura. Ma *come uomini*, non potete non porvi quelle altre domande fondamentali, esistenziali, di cui parlavo, alle quali rispondono la saggezza filosofica e la fede. Vi auguro di essere anche su questo terreno degli uomini di ricerca, poiché sapete che non potrebbe esistere opposizione fra questi campi ma piuttosto un'armonia, quella di essere degli uomini aperti alla pienezza della verità. So d'altronde che personalmente un certo numero di voi siete credenti e dividete, per esempio, le convinzioni della *fede cristiana*, senza che ne derivi alcun disturbo nel rigore del vostro lavoro scientifico, né nel rispetto reciproco che dovete manifestare tra di voi. Direi di più, la struttura fondamentale della materia non rivela a tutti un ordine logico che sembra molto più vicino a un'interpretazione filosofica trascendente dei fenomeni naturali di quello di una concezione puramente materialista?²⁶⁴⁰.

Anni dopo, «Ciel et Espace» commentò che la teoria del *Big Bang* aveva determinato un cambiamento della religione, "costretta" ora a riconciliare i sei giorni del *Genesi* con i miliardi di anni previsti dalla cosmologia. Nel contempo, tuttavia, anche la scienza era cambiata: per questo, nonostante permanessero alcune discrepanze tra i due campi, Giovanni Paolo II si era recato in visita al CERN²⁶⁴¹.

L'anno successivo, Wojtyła disse ancora una volta agli accademici pontifici che al fondo della cosmologia rimaneva il mistero:

Senza dubbio le conquiste della scienza sono talora provvisorie, sottoposte a ripensamenti e revisioni e non riusciranno mai a esprimere tutta la verità che si cela nell'universo: il senso del mistero fa parte del vostro patrimonio intellettuale e vi avverte che quanto non conoscete è molto di più di quello che conoscete. Nella ricerca della verità l'audacia della ragione si accorda con l'umiltà dei suoi limiti, la gioia del conoscere entra in simbiosi con l'ammirazione dell'ignoto (...) Il fine dell'universo non è soltanto quello di rivelare la verità che gli è immanente, ma di manifestare la verità prima che ha dato origine e forma al mondo²⁶⁴².

Il 27 febbraio 1985, Gromyko venne accolto in Vaticano. Dall'1 al 9 luglio dello stesso anno, Castel Gandolfo ospitò una conferenza dedicata al tema delle teorie e dei limiti osservativi in cosmologia. Nella prefazione degli atti del convegno, George V. Coyne (1933-), Direttore della

²⁶³⁸ Giovanni Paolo II, *Discorso di Giovanni Paolo II al Centro Europeo per la Ricerca Nucleare (CERN)* (15 giugno 1982), disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/john_paul_ii/speeches/1982/june/documents/hf_jp-ii_spe_19820615_sede-cern_it.html

²⁶³⁹ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²⁶⁴⁰ *Ibidem*. Corsivi nell'originale.

²⁶⁴¹ Fabien Gruhier, *Science et religion. La guerre éternelle*, «CE», 253 (1990), pp. 34-39. Cfr. pp. 36-37.

²⁶⁴² Giovanni Paolo II, *Discorso per la Sessione plenaria su «La scienza al servizio della pace», la Settimana di studio su «Eventi chimici nell'atmosfera e loro impatto sull'ambiente» e il Gruppo di lavoro su «La specificità nelle interazioni biologiche»* (12 novembre 1983), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 246-252. *Ibidem*, p. 247.

Specola Vaticana dal 1978 al 2006, scrisse che teoria ed osservazione erano ormai imprescindibilmente legate in cosmologia e che dopo la scoperta della radiazione fossile lo *Steady State* aveva subito un colpo mortale²⁶⁴³. Il 6 luglio, Giovanni Paolo espresse il proprio punto di vista sull'oggetto della conferenza, affermando che quanto più la cosmologia procedeva nella conoscenza del Cosmo, tanto più essa poteva ammirare il mistero della creazione²⁶⁴⁴. L'immagine dell'Universo svelata dalla scienza rimaneva tuttavia sempre incompleta, dato che al di là del regno della materia v'era quello dello spirito, inaccessibile all'indagine empirica. L'uomo doveva tenere presente la propria piccolezza, ma anche la propria grandezza, visibile nel momento in cui si faceva contemplatore dei cieli che proclamavano la gloria di Dio.

Pochi giorni dopo, durante un'udienza generale Wojtyła tenne un discorso sul significato e sul valore delle prove razionali sull'esistenza di Dio²⁶⁴⁵. Se la fonte della fede continuava ad essere costituita dalla Rivelazione e dall'Incarnazione, un utile sussidio poteva essere individuato dal fedele anche nei ragionamenti filosofici. Questo a patto di non confondere la prova razionale con una prova scientifico-naturale; chiunque pretendesse di ottenere una dimostrazione di quest'ultimo tipo sull'esistenza del Creatore, infatti, avrebbe ridotto Dio – come già sostenuto da Lemaître – ad un ente del Mondo empirico: «Volere una prova scientifica di Dio, significherebbe *abbassare Dio al rango degli esseri del nostro mondo*, e quindi sbagliarsi già metodologicamente su quello che Dio è. La scienza deve riconoscere i suoi limiti e la sua impotenza a raggiungere l'esistenza di Dio: essa non può né affermare, né negare questa esistenza»²⁶⁴⁶. Non fossilizzandosi sul solo ambito empirico, lo scienziato poteva presentare la presenza di qualcosa che trascendeva il campo della materia. Nella sua stessa ricerca, tra l'altro, egli era abituato ad oltrepassare i limiti degli enti materiali, come quando indagava le leggi universali immateriali della Natura. Ebbene, proprio il presentimento della trascendenza poneva questioni quali l'origine del Cosmo:

Se la scienza, come tale, non può raggiungere Dio, lo scienziato, che possiede un'intelligenza il cui oggetto non è limitato alle cose sensibili, può scoprire nel mondo le ragioni per affermare un essere che lo supera (...) Colui che, con uno spirito aperto, riflette su quello che è implicato nell'esistenza dell'universo, non può impedirsi di porre il *problema dell'origine*. Istintivamente, quando siamo testimoni di certi avvenimenti, ci chiediamo quali ne siano le cause. Come non fare la stessa domanda per l'insieme degli esseri e dei fenomeni che scopriamo nel mondo?²⁶⁴⁷.

In tale prospettiva, la teoria dell'espansione dell'Universo conduceva spontaneamente al problema dell'inizio, ma non sembrava capace di risolverlo. Era a questo punto che interveniva l'intelligenza filosofica per la ricerca di una causa alla base dell'evoluzione celeste:

Un'ipotesi scientifica come quella dell'espansione dell'universo, fa apparire più chiaramente il problema: se l'universo si trova in continua espansione, non si dovrebbe risalire nel tempo fino a quello che si potrebbe chiamare il "momento iniziale", quello in cui quell'espansione è cominciata? Ma, quale che sia la teologia adottata circa l'origine dell'universo, la questione più fondamentale non può essere elusa. Questo universo *in costante movimento* postula l'esistenza di una causa che, dandogli l'essere, gli ha comunicato questo movimento e continua ad alimentarlo. Senza tale causa suprema, il mondo e ogni moto in esso esistente resterebbero "inspiegati" e "inspiegabili", e la nostra intelligenza non potrebbe essere soddisfatta. Lo spirito umano può ricevere una risposta ai suoi interrogativi solo ammettendo un essere che ha creato il mondo con tutto il suo dinamismo, e che continua a sostenerlo nell'esistenza²⁶⁴⁸.

²⁶⁴³ W. R. Stoeger (edited by), *Theory and observational limits in cosmology. Proceedings of the Vatican observatory conference held in Castel Gandolfo. July 1 – 9, 1985*, Città del Vaticano, Specola Vaticana, 1987. Cfr. p. 7.

²⁶⁴⁴ Giovanni Paolo II, *Allocution of His Holiness John Paul II*, in Stoeger (edited by), *Theory and observational limits in cosmology*, pp. 17-19. Cfr. p. 19.

²⁶⁴⁵ Giovanni Paolo II, *Le prove dell'esistenza di Dio. Udienda generale del 10 luglio 1985*, disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/john_paul_ii/audiences/alpha/data/aud19850710it.html

²⁶⁴⁶ *Ibidem*. Corsivo nell'originale.

²⁶⁴⁷ *Ibidem*. Corsivo nell'originale.

²⁶⁴⁸ *Ibidem*. Corsivo e virgolette nell'originale.

L'intelligenza filosofica veniva condotta a Dio anche allorché contemplasse l'organizzazione della materia sia nel microcosmo, sia nel macrocosmo. Impossibile smentire l'esistenza di un intelletto alla base della complessità naturale e di un finalismo implicito nell'evoluzione della Natura:

Di fronte alle meraviglie di quello che si può chiamare il mondo immensamente piccolo dell'atomo, e il mondo immensamente grande del cosmo, lo spirito dell'uomo si sente interamente superato nelle sue possibilità di creazione e persino di immaginazione, e comprende che un'opera di tale qualità e di tali proporzioni richiede un Creatore, la cui sapienza trascenda ogni misura, la cui potenza sia infinita (...) le osservazioni concernenti lo sviluppo della vita conducono a un'analogia conclusione. L'evoluzione degli esseri viventi, di cui la scienza cerca di determinare le tappe e discernere il meccanismo, presenta *un interno finalismo* che suscita l'ammirazione. Questa finalità che orienta gli esseri in una direzione, di cui non sono padroni né responsabili, obbliga a supporre uno Spirito che ne è l'inventore, il creatore²⁶⁴⁹.

Pure la bellezza contemplabile nelle opere naturali e in quelle artificiali rimandava ad una fonte ideale del bello, quasi che la bellezza non fosse una creazione dell'uomo, ma un dono. Di fronte a tali considerazioni, il materialismo, che spiegava il Cosmo con il caso e la sola materia, non reggeva:

A tutte queste "indicazioni" sull'esistenza di Dio creatore, alcuni oppongono la virtù del caso o di meccanismi propri della materia. Parlare di caso per un universo che presenta una così complessa organizzazione negli elementi e un così meraviglioso finalismo nella vita, significa rinunciare alla ricerca di una spiegazione del mondo come ci appare. In realtà, ciò equivale a voler ammettere degli effetti senza causa. Si tratta di una abdicazione dell'intelligenza umana, che rinuncerebbe così a pensare, a cercare una soluzione ai suoi problemi (...) una miriade di indizi spinge l'uomo, che si sforza di comprendere l'universo in cui vive, a orientare il proprio sguardo verso il Creatore (...)²⁶⁵⁰.

Poco meno di un anno dopo, probabilmente sulla scia delle indicazioni papali la rivista gesuita «Études» dichiarò decaduto il materialismo. Il ruolo storico e politico di codesta filosofia stava declinando; allo stesso modo, il marxismo stava attraversando un periodo di profonda crisi intellettuale, dovuta a fattori socio-economici ma anche all'oscurità della categoria di 'materia':

(...) *la notion de matière a perdu sa suprématie et son apparente clarté. Ses attributs simples se sont diversifiés et compliqués, son indestructibilité s'est évanouie, son pouvoir explicateur estompé. A la fin du XX^e siècle, on ne peut plus faire cumuler à la matière, comme le veulent les monismes matérialistes, les deux fonctions d'objet à explorer et de principe d'explication. Le premier rôle subsiste, le second s'amenuise. Cet état de choses conduit à se demander quel est, aujourd'hui, le statut philosophique du matérialisme : s'agit-il d'une doctrine, d'une méthode ou d'une croyance ? Cette question n'a pas seulement un intérêt spéculatif : elle a une incidence politique, pratique. Le déclin intellectuel du marxisme ne serait-il pas dû, en effet, autant qu'à des facteurs économiques et sociaux, à l'obscurité de sa catégorie de matière ?*²⁶⁵¹

L'uomo era uscito dall'epoca nella quale la "religione comunista" e il cieco evoluzionismo materiale avevano confortato l'esperienza rivoluzionaria. Le scienze naturali avevano preparato il terreno per un disincanto rispetto alla materia. La mitologia *diamatista* si trovava agli sgoccioli: «La robustesse et les convictions carrées du matérialisme dialectique n'ont pas résisté à la corrosion scientifique. La place est-elle libre pour une autre *Philosophie de la Nature* ?»²⁶⁵².

Dal 27 al 30 ottobre 1986, la Pontificia Accademia delle Scienze celebrò il suo cinquantesimo anniversario. Il 28 ottobre, Giovanni Paolo condannò due estremismi filosofici: da un lato, il ritenere la Natura un'entità autosufficiente e perciò indipendente da Dio; dall'altro l'estraniarsi totalmente dalla scienza credendo di fornire in tal modo un maggior servizio alla fede.

²⁶⁴⁹ *Ibidem*. Corsivo nell'originale.

²⁶⁵⁰ *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²⁶⁵¹ Bertrand Saint-Sernin, *Images de la matière et matérialisme*, «ET», CCCLXIV (1986), 6, pp. 807-818. *Ibidem*, p. 817. Corsivi nell'originale.

²⁶⁵² *Ibidem*, p. 818. Corsivi nell'originale.

La Chiesa, al contrario, si faceva interprete della scienza e ne difendeva la libertà di ricerca: «Oggi la Chiesa, lungi dal rifugiarsi in una mira apologetica o difensiva, si fa piuttosto interprete della scienza e della ragione, della libertà di ricerca, per legittimare la scienza autentica (...) L'uomo vive una vita veramente umana grazie alla cultura (...) Sottomettere l'universo attraverso la conoscenza è una prerogativa fondamentale della cultura»²⁶⁵³. La scienza si poneva al servizio dell'uomo e dei suoi bisogni, non ultimo la ricerca della verità. Essa aveva appreso ad interessarsi della questione del tutto, della globalità materiale, tanto che la comunità scientifica stava ritrovando interesse per «la questione del senso dell'universo (...)»²⁶⁵⁴. Gli scienziati, dal canto loro, avrebbero dovuto valutare l'eventualità di collaborare con la teologia e la filosofia per meglio comprendere e chiarire il senso della realtà materiale:

Forse è difficile chiedere a tutti gli specialisti di oggi di farsi filosofi, ma i bisogni della cultura contemporanea sollecitano fortemente a portare un'indispensabile partecipazione alle ricerche interdisciplinari, nelle quali gli scienziati, i pensatori e i teologi devono collaborare. Gli studi filosofici e teologici sull'uomo e la natura hanno bisogno del vostro contributo per far avanzare la nostra comune conoscenza del mondo inanimato, dell'universo vivente, dell'essere umano²⁶⁵⁵.

Il 29 ottobre, Hawking prese la parola per parlare dei progressi cosmologici coevi²⁶⁵⁶. Le osservazioni avevano ormai portato numerose prove a favore del modello caldo per l'inizio dell'Universo. Ancora incerto era però l'insieme degli accadimenti legati al primo secondo di vita del Mondo. Altro problema era riscontrare l'eventuale esistenza di anisotropie nella radiazione fossile per giustificare l'esistenza delle galassie, un problema legato alla sensibilità degli strumenti futuri e dunque per ora irrisolto. Nemmeno l'inflazione cosmologica chiariva la provenienza delle fluttuazioni nella densità materiale primordiale. Le teorie astronomiche perdevano significato in corrispondenza della singolarità, sicché nessuna consentiva di conoscere che cosa fosse accaduto in principio, quasi Dio avesse posto un veto sulla creazione, mentre a Hawking sembrava più logico supporre una linearità nell'eventuale opera divina: «(...) the whole universe is the work of God. It seems that He ordains that it should obey well defined Laws that we can discover. Is it unreasonable to hope that the same Laws should hold at the beginning of time? (...) At the singularity, all the Laws of Science would break down. Thus, one could not predict how the universe would begin»²⁶⁵⁷. Una teoria quantistica sarebbe stata in grado di affrontare il problema in maniera diversa, facendo dell'inizio della storia cosmica un momento ordinario dello spazio-tempo legato alle leggi naturali note. La materia sarebbe derivata dall'energia esistente nella forma di coppie di particelle e antiparticelle; l'energia positiva delle particelle e delle antiparticelle, a sua volta, risultava esattamente bilanciata dall'energia potenziale negativa del campo gravitazionale, in modo che l'energia complessiva equivalesse a zero. L'Universo, in altre parole, veniva concepito come un "pasto" gratuito: «(...) the universe can expand and create new matter, without any barrier. In the words of Guth: It is said that there is no such thing as a "free lunch": but the universe is the ultimate free lunch»²⁶⁵⁸. In tale prospettiva, il Cosmo non nacque da un'esplosione, ma da un sostrato primordiale di energia. Era una proposta nuova, come nuove furono le intuizioni di Galilei a suo tempo: «I realize that the ideas I am suggesting go against previously accepted ideas of the origin of

²⁶⁵³ Giovanni Paolo II, *Discorso per la Sessione plenaria nel cinquantesimo della rifondazione della Pontificia Accademia delle Scienze* (28 ottobre 1986), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 269-276. *Ibidem*, p. 272.

²⁶⁵⁴ *Ibidem*, p. 273.

²⁶⁵⁵ *Ibidem*.

²⁶⁵⁶ Stephen W. Hawking, *Recent progress in cosmology*, in *Cinquantesime de la fondation de l'Académie Pontificale des Sciences*, «PAS(SV)», 73 (1988), pp. 306-308.

²⁶⁵⁷ *Ibidem*, p. 307.

²⁶⁵⁸ *Ibidem*, p. 308. Virgolette nell'originale.

the universe, just as Galileo's idea that the Earth went round the Sun contradicted the accepted view (...) I hope that I don't suffer the same fate»²⁶⁵⁹.

Il 7 settembre 1986, Giovanni Paolo accolse Zeldovich in Vaticano: la loro stretta di mano suggerì un'intesa tra 'astronomi fideisti' e 'proletari'. Nel 1987, l'astronauta sovietico Georgy M. Grechko (1931-) visitò la Specola Vaticana. Nello stesso anno, il pontefice si recò a Phoenix (Arizona) per incontrare la delegazione del gruppo di lavoro che gli presentò il progetto del nuovo telescopio vaticano da realizzarsi a Tucson. Già il gesuita Patrick J. Treanor (1920-1978), Direttore della Specola dal 1970 al 1978, aveva in serbo un progetto di spostamento dell'osservatorio in Sardegna, ma morì prima di poterlo realizzare. Coyne, che succedette a Treanor, propose lo spostamento negli Stati Uniti. Grazie ai legami con lo *Steward Observatory* dell'Università dell'Arizona, a Tucson fu costruito un telescopio moderno per i gesuiti e in virtù di altri finanziamenti venne realizzato l'edificio appartenente – salvo lo specchio di proprietà dell'Università – alla *Vatican Observatory Foundation*²⁶⁶⁰. Allo stato attuale, le strumentazioni di Castel Gandolfo giacciono inutilizzate. Fino al 2009, gli astronomi gesuiti erano ospiti del Palazzo Pontificio. Da quell'anno essi ottennero una nuova sede ad Albano Laziale, ove i gesuiti dispongono oggi di maggior libertà, poiché presso il Palazzo Pontificio, in presenza del Papa, non potevano organizzare convegni o altre attività rilevanti per non disturbare.

Nella primavera del 1987, «Études» scrisse che, nonostante le lacune ancora presenti, la teoria del *Big Bang* rappresentava il solo modello scientifico cosmologico rimasto²⁶⁶¹. Il momento dell'esplosione costituiva la frontiera ultima della fisica moderna e rappresentava l'inizio dell'Universo attuale, sebbene non fosse lecito presentarlo quale necessario principio assoluto dell'esistenza cosmica. Nessuno aveva ancora dimostrato, in altre parole, che l'Universo fosse temporalmente finito:

La question de savoir si l'univers est ou non éternel dans ce cadre, dès lors que l'on voudrait utiliser une échelle de temps « humaine », reste, à mon avis ouverte (...) la physique est en effet incapable de dépasser un certain niveau de connaissances, au-delà de certaines densités d'énergies, en deçà de certaines échelles de distance, come par exemple celle des quarks (...) dans un temps passé fini, aurait existé un début, non pas de l'univers mais de la phase que nous connaissons (...) L'instant initial considéré – le temps de Planck – ne serait pas l'instant initial de l'univers (...) mais serait pourvu d'un statut différent : avant lui l'univers aurait déjà existé (intemporellement) en tant qu'objet physique (...) l'origine de notre univers en expansion, tel que nous l'observons, pourrait être due à un phénomène physique de l'ère de Planck, générateur de l'espace, du temps, de l'expansion et de la physique de notre univers. La notion de création se trouve alors détemporalisée : il n'y aurait pas eu de création d'un univers structuré à l'instant zéro (...) mais plutôt, intemporellement, d'une préstructure à caractère chaotique, capable néanmoins de générer (...) une structure munie de géométrie, de temporalité et des attributs physiques que nous connaissons²⁶⁶².

Poco più di un anno dopo, Giovanni Paolo II ritenne necessario prendere una posizione più esplicita che in passato sul *Big Bang*, ormai consolidato a livello internazionale ma da non banalizzare in senso teologico. Il primo giugno 1988, egli scrisse una lettera a Coyne²⁶⁶³ pubblicata da «L'Osservatore Romano». La lettera enfatizza anzitutto l'avvicinamento progressivo della Chiesa alla società e il crescente dialogo tra scienza e fede:

Abbiamo iniziato a parlarci l'un l'altro a livelli più profondi che in precedenza, e con una maggiore apertura nei confronti dei reciproci punti di vista. Abbiamo intrapreso una ricerca comune per una comprensione più approfondita delle nostre rispettive discipline, con i loro ambiti di competenza e i loro limiti, e soprattutto per trovare un terreno

²⁶⁵⁹ *Ibidem*.

²⁶⁶⁰ Comunicazione orale da parte di padre Sabino Maffeo.

²⁶⁶¹ Marc Lachièze-Rey, *Big-Bang et formation de l'univers*, «ET», CCCLXVI (1987), 5, pp. 627-648. Cfr. p. 628.

²⁶⁶² *Ibidem*, pp. 633-634. Virgolette nell'originale.

²⁶⁶³ Giovanni Paolo II, *Lettera al Reverendo George V. Coyne, Direttore della Specola Vaticana* (1 giugno 1988), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 280-288.

comune. Abbiamo quindi svelato questioni importanti che interessano ad entrambi e che sono di vitale importanza per la comunità umana allargata della quale siamo entrambi al servizio²⁶⁶⁴.

È auspicabile che la relazione tra i due campi continui, essendo benefica per entrambi: la fede, infatti, offrirebbe una concezione unitaria dei popoli in Cristo e dell'Universo nella glorificazione del Creatore; le scienze, a loro volta, renderebbero possibile una sempre più profonda conoscenza del Mondo, importante per la comprensione del ruolo dell'uomo nella creazione: «L'unità che percepiamo nella creazione, sulla base della nostra fede in Gesù Cristo Signore dell'universo, e l'unità correlativa verso la quale tendiamo nelle nostre comunità umane, sembrano essere riflesse e persino rafforzate da quello che la scienza contemporanea ci rivela»²⁶⁶⁵. La conoscenza scientifica della Natura rivelerebbe un insieme di processi volti all'unificazione del complesso materiale: la fisica, ad esempio, ricerca l'unificazione delle quattro forze fondamentali. Se individuata, detta unificazione potrebbe consentire la formulazione di una nuova teoria in grado di «gettar luce sulle origini dell'universo e, infine, sull'origine delle leggi e delle costanti che ne governano l'evoluzione (...) Non è forse importante per noi notare che, in un mondo di tale minuziosa specializzazione come lo è quello della fisica contemporanea, esista questa spinta alla convergenza?»²⁶⁶⁶. Il dialogo tra religione e scienza dovrà evitare ogni forma di confusione tra i due ambiti e di regresso isolazionistico. Lo sforzo, ovviamente, è a carico di entrambe e si configura come una nuova sfida per la Chiesa:

(...) dobbiamo superare ogni tendenza regressiva verso un riduzionismo unilaterale, verso la paura e verso l'isolamento autoimposto (...) È assolutamente importante che le discipline si continuino ad arricchire, alimentare e mettere alla prova l'una con l'altra per diventare più complete e per contribuire alla nostra visione di chi siamo e di chi stiamo diventando. Potremmo chiederci se siamo pronti per quest'impresa fondamentale. È pronta la comunità religiosa mondiale, che comprende anche la Chiesa, ad entrare in un dialogo più approfondito con la comunità scientifica, un dialogo nel quale venga mantenuta l'integrità sia della religione che della scienza e dove sia protetto il progresso di entrambe? È pronta la comunità scientifica ad aprirsi alla Cristianità e alle altre grandi religioni mondiali, a lavorare con noi tutti per costruire una cultura che sia più umana e, di conseguenza, più divina? (...) Dobbiamo chiederci se la scienza e la religione contribuiranno entrambe all'integrazione della cultura umana o, di contro, alla sua frammentazione (...) ²⁶⁶⁷.

La scelta pro o contro il dialogo è oggi necessaria – «la semplice neutralità non è più accettabile»²⁶⁶⁸ – ma scienza e religione manterranno in ogni caso la loro autonomia:

(...) sia la religione che la scienza devono preservare la propria autonomia e peculiarità. La religione non è fondata sulla scienza, né la scienza è un'estensione della religione. Ognuna dovrebbe possedere principi, procedure, diversità di interpretazione e conclusioni proprie. La Cristianità possiede la fonte della sua giustificazione al suo interno e non chiede alla scienza di diventare il suo principale apologeta. La scienza deve testimoniare il proprio valore (...) nessuna delle due deve pretendere di costituire una premessa necessaria per l'altra. L'opportunità senza precedenti che abbiamo oggi è quella di una relazione interattiva comune, nella quale ogni disciplina ritiene la propria integrità eppure è radicalmente aperta alle scoperte e alle intuizioni dell'altra²⁶⁶⁹.

La teologia dovrà mostrarsi aperta alle scoperte scientifiche, al fine di perseguire il bene della persona, della libertà, della comunità cristiana. Questo implica che i teologi debbano imparare a vagliare criticamente le nuove teorie scientifiche – indicazione già presente in Lemaître – sì da permettere alla fede cristiana, laddove possibile, di esprimere «alcune delle possibilità non ancora realizzate»²⁶⁷⁰. Un esempio è rappresentato dalla cosmologia, allorché il filosofo si chieda se essa

²⁶⁶⁴ *Ibidem*, p. 282.

²⁶⁶⁵ *Ibidem*, p. 283.

²⁶⁶⁶ *Ibidem*.

²⁶⁶⁷ *Ibidem*, p. 284.

²⁶⁶⁸ *Ibidem*.

²⁶⁶⁹ *Ibidem*, p. 285.

²⁶⁷⁰ *Ibidem*, p. 286.

contenga implicazioni escatologiche. Per rispondere a simile questione, il teologo e il docente di religione dovrebbero avere una certa preparazione scientifica, in modo da possedere una doppia competenza troppo spesso sottovalutata. Grazie alla doppia competenza, il teologo potrebbe esercitare «un uso creativo delle risorse che le teorie più affermate possono offrire loro»²⁶⁷¹, evitando di banalizzare o adottare acriticamente una teoria come quella del *Big Bang*: «Tale abilità impedirebbe loro di utilizzare acriticamente e frettolosamente a scopi apologetici tali recenti teorie, come quella del “Big Bang” in cosmologia»²⁶⁷². Se rapportate in maniera opportuna, in conclusione, scienza e fede possono arricchirsi:

(...) la scienza si sviluppa meglio quando i suoi concetti e le sue conclusioni sono integrate nella cultura umana più vasta e nell'attenzione che rivolge al significato e al valore ultimi. Gli scienziati non possono, quindi, mantenersi completamente distaccati dai tipi di questioni trattati dai filosofi e dai teologi (...) La scienza può purificare la religione dall'errore e dalla superstizione; la religione può purificare la scienza dall'idolatria e dai falsi assoluti. Possono attirarsi l'un l'altra verso un mondo più ampio, un mondo in cui entrambe possano fiorire²⁶⁷³.

Il primo dicembre 1989, Gorbačëv fu accolto in Vaticano. Fu uno dei picchi massimi della distensione tra Russia e Santa Sede prima del tracollo dell'Unione Sovietica.



Gorbačëv e moglie accolti in Vaticano da Giovanni Paolo II.

Fonte: http://www.armatabianca.org/armata/armata_6_4.php

All'inizio del 1990, «Études» sembrò richiamare le parole di Giovanni Paolo quando esortò i lettori a non cedere alla tentazione di un concordismo banale tra fede e cosmologia considerando il *Big Bang* alla stregua della traduzione scientifica della *creatio ex nihilo*²⁶⁷⁴. Tale identificazione costituiva un errore grossolano, dal momento che la scienza non giungeva neanche al momento dell'esplosione vera e propria, ma a 10^{-43} s dopo. La singolarità, un punto zero a tempo e diametri nulli e temperatura infinita, rappresentava un'astrazione, un limite teorico asintotico. Alcuni astrofisici, inoltre, avevano proposto di spiegare il *Big Bang* facendo ricorso a stati precedenti come un vuoto quantistico e ammettendo che esso non rappresentasse un evento unico. Scorretto, quindi, legare un concetto metafisico a dottrine scientifico-naturali: «Le concept théologique de création a

²⁶⁷¹ *Ibidem*.

²⁶⁷² *Ibidem*. Virgolette nell'originale.

²⁶⁷³ *Ibidem*, p. 287.

²⁶⁷⁴ Jean-Pierre Lonchamp, *Vers un nouveau concordisme? Vues d'un scientifique à propos d'un livre de J. Moltmann*, «ET», CCCLXXII (1990), 1, pp. 99-109.

d’ailleurs un sens infiniment plus large et plus riche que celui d’origine temporelle de notre univers. Confondre les deux ne présente que des inconvénients»²⁶⁷⁵. Pur non rappresentando discipline incapaci di comunicare, scienza e religione continuavano ad occuparsi di questioni diverse. La seconda era adesione alla Rivelazione, al messaggio biblico intelligibile per qualsiasi generazione ed esaminato dalla teologia alla luce della ragione, sebbene il contenuto del suo mistero ne oltrepassasse infinitamente le capacità, cosicché la contemplazione del mistero medesimo non avrebbe mai avuto termine. La scienza operava invece a livello empirico, offriva teorie basate sulla verificabilità empirica e sulla capacità predittiva, modelli provvisori²⁶⁷⁶. Le questioni del ‘perché’ e del ‘come’ non dovevano essere confuse²⁶⁷⁷. Dalla sua prospettiva, Wojtyła asserì che il dialogo tra scienza e fede aveva «spesso consentito di chiarire posizioni mal comprese a causa della confusione tra i metodi e i campi di ricerca specifici della religione e della scienza»²⁶⁷⁸. Sicché oggi «è in una felice complementarità e senza sospetti né concorrenza, che gli astrofisici studiano l’origine dell’universo, e che i teologi e gli esegeti studiano la creazione dell’universo come un dono fatto all’uomo da Dio»²⁶⁷⁹.

La sessione plenaria della Pontificia Accademia delle Scienze svoltasi dal 27 al 31 ottobre 1992 e dedicata al tema della complessità nelle scienze²⁶⁸⁰ costituì, fra l’altro, la ratifica ufficiale delle scoperte di *COBE* da parte dell’istituzione. Il contributo Rees celebrò il *Big Bang*:

Our universe seems to have evolved, in between 10 and 20 billion years, from a dense amorphous fireball to its present state, where its dominant features are galaxies, distributed in clusters. We aimed to address the basic question “how did the observed structures emerge and evolve?” We are forced to suppose that the early universe was not completely smooth and uniform. If it had been, it would be still, even now, consist of nothing but smoothly distributed cold diffuse gas. There must, even at very early epochs, have been some irregularities in the density or in the expansion rate (...) The fluctuations must have originated at an ultra-early epoch in cosmic history, when the relevant physics is highly uncertain and speculative²⁶⁸¹.

Negli ultimi 25 anni, proseguì Rees, le prove raccolte a favore del modello *standard* si erano rivelate schiaccianti:

We must never forget that cosmology is still a science where facts are scarce, and where we depend on observations made at the limits of the sensitivity of our instruments. But over the last 25 years, the empirical case for a big bang has greatly strengthened in several specific respects. The spectrum of the background radiation seems to be that of a black body to a precision better than one part in 1000; the abundance of cosmic helium and deuterium and lithium accord very well with the predictions of the model (...) I personally believe we are justified in placing at least 90% confidence in an extrapolation back to $t = 1$ second in general accordance with the “big bang” theory²⁶⁸².

COBE, per giunta, aveva anche dimostrato l’esistenza delle fluttuazioni atte a giustificare l’esistenza delle galassie nel modello del *Big Bang*. Sebbene la loro origine fosse ancora ignota, lo stesso non valeva per la loro presenza, ora confermata al di là di ogni dubbio:

For 20 years, experimenters have been searching, with gradually improving sensitivity, for these very small predicted irregularities in the background temperature. Early in 1992 they were for the first time detected, by the *COBE* satellite.

²⁶⁷⁵ *Ibidem*, pp. 101-102.

²⁶⁷⁶ *Ibidem*, p. 107.

²⁶⁷⁷ Cfr. Jean-Pierre Lonchamp, *Le Principe anthropique*, «ET», CCCLXXIV (1991), 4, pp. 99-109.

²⁶⁷⁸ Giovanni Paolo II, *Discorso al Simposio su «La scienza nel contesto della cultura umana II»* (4 ottobre 1991), in Sorondo (a cura di) *I Papi e la scienza nell’epoca contemporanea*, pp. 313-322. *Ibidem*, p. 317.

²⁶⁷⁹ *Ibidem*.

²⁶⁸⁰ Bernard Pullman (edited by), *The emergence of complexity in mathematics, physics, chemistry and biology. Proceedings. Plenary Session of the Pontifical Academy of Sciences, 27-31 October 1992*, «PAS(SV)», 89 (1996).

²⁶⁸¹ Martin J. Rees, *The epoch of galaxy formation*, in Pullman (edited by), *The emergence of complexity*, pp. 217-225. *Ibidem*, p. 217. Virgolette nell’originale.

²⁶⁸² *Ibidem*, p. 220. Virgolette nell’originale.

If these fluctuations had not been present, it would have been an embarrassment for supporters of the consensus view that clusters and superclusters evolved by pulling themselves together gravitationally from small amplitude initial irregularities. COBE provided the first evidence that incipient or embryonic structures actually existed at the expected level in the early (pregalactic) universe²⁶⁸³.

Nell'udienza del 31 ottobre, Wojtyła affermò come gli scienziati fossero costretti, nella spiegazione dei dati empirici, a ricorrere a concetti metascientifici, il che non andava inteso quale legittimazione per lo scienziato di «procedere a delle estrapolazioni indebite che leghino le scoperte strettamente scientifiche a una visione del mondo o ad affermazioni ideologiche o filosofiche che non ne sono affatto corollari»²⁶⁸⁴.

Nello stesso anno, l'astronomo statunitense Robert Jastrow (1925-2008), agnostico²⁶⁸⁵, notò come la scienza si trovasse in imbarazzo allorché le si chiedeva di indicare la causa del *Big Bang*:

The shock of that instant must have destroyed every particle of evidence that could have yielded a clue to the cause of the great explosion. An entire world, rich in structure and history, may have existed before our Universe appeared; but if it did, science cannot tell what kind of world it was. A sound explanation may exist for the explosion birth of our Universe, but if it does, science cannot find out what the explanation is. The scientist's pursuit of the past ends in the moment of creation²⁶⁸⁶.

Curioso che i teologi avessero da sempre accettato la tesi della creazione del Mondo. A ben vedere, lo scienziato che aveva vissuto di sola ragione e poca o nessuna fede non aveva fatto altro che giungere a quella meta alla quale il teologo era già arrivato da secoli:

It is not a matter of another year, another decade of work, another measurement, or another theory; at this moment it seems as though science will never be able to raise the curtain on the mystery of creation. For the scientist who has lived by his faith in the power of reason, the story ends like a bad dream. He has scaled the mountains of ignorance; he is about to conquer the highest peak; as he pulls himself over the final rock, he is greeted by a band of theologians who have been sitting there for centuries²⁶⁸⁷.

Secondo John A. O'Keefe (1916-2000), astronomo cattolico della NASA, l'espansione dell'Universo era proceduta seguendo uno schema preciso nel quale ogni singolo dettaglio favorì la formazione di un Cosmo adatto alla vita. Teologia e cosmologia sembravano più vicine di quanto si pensasse: «If the Universe had not been made with the most exacting precision we could never have come into existence. It is my view that these circumstances indicate the Universe was created for man to live in. We see, then, that the resemblance between our cosmology today and that of the theologians of the past is not merely accidental. What they saw dimly, we see more clearly, with the advantage of better physics and astronomy. But we are looking at the same God, the Creator»²⁶⁸⁸. La cosmologia non avrebbe potuto che apportare un contributo positivo alla fede cattolica: «What will all this do to our theological ideas in the Catholic Church? Nothing but good (...) I think that the confirmation that the Universe was created at a definite time in the past, and that we see no reasonable prospect of explaining the Creation in natural term, will be seen by many people as a starting-point for faith»²⁶⁸⁹. A detta di O'Keefe, sarebbe stato Pio XII a comprendere l'ampio valore della cosmologia per la religione.

²⁶⁸³ *Ibidem*, p. 222.

²⁶⁸⁴ Giovanni Paolo II, *Discorso per la Sessione plenaria su «L'emergere della complessità in matematica, in fisica, in chimica e in biologia»* (31 ottobre 1992), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 323-330. *Ibidem*, p. 324.

²⁶⁸⁵ Cfr. http://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Jastrow

²⁶⁸⁶ Robert Jastrow, *God and the astronomers*, New York-London, W. W. Norton & Company, 1992, p. 106

²⁶⁸⁷ *Ibidem*, p. 107.

²⁶⁸⁸ *Ibidem*, p. 118.

²⁶⁸⁹ *Ibidem*, pp. 118-119.

Secondo William R. Stoeger (1943-), astrofisico della Specola Vaticana dal 1979, la dottrina religiosa della creazione fungeva da corollario a quanto fisica e cosmologia stavano scoprendo, fornendo loro un sostrato per l'indagine²⁶⁹⁰. La *creatio* poteva accordarsi con qualsiasi ipotesi cosmologica, dato che la sua richiesta era rivolta unicamente all'esistenza di una causa prima che permettesse la sussistenza dell'essere materiale. La presenza di Dio era allora compatibile con la creazione continua, con l'Universo inflazionario, con la teoria delle stringhe, con le fluttuazioni quantistiche, con la fisica del plasma e pure con l'ipotesi di Hawking. Fisica e cosmologia non avrebbero mai potuto procedere sino al nulla o occuparsi di esso, esistendo infatti dette scienze solo in relazione alle entità materiali e alle loro leggi. Per questo motivo la questione dell'origine non era di loro competenza: «So the sciences as such are incapable (...) of describing or characterizing absolute origins, or of justifying or grounding the assumption of existence and the assumption of order. They presuppose that something exists and is orderly, and they then discover that these two presuppositions are supported by what is revealed or discovered in their investigations on the basis of these two assumptions»²⁶⁹¹. Sulla base di tali premesse, poteva anche darsi che il *Big Bang* coincidesse con l'inizio assoluto dell'Universo, ma non sarebbe stata la cosmologia a svelare tale coincidenza:

(...) the Big Bang as revealed by cosmology is not necessarily an absolute beginning—nor necessarily an absolute “beginning” of time itself. It is a “scientific beginning” relative to the models we now have (...) We cannot, of course, rule out that (...) this “scientific origin” may also be an absolute beginning—a point before which absolute nothing existed, except the primary cause. But, even if it were, cosmology and physics as we now know them could never reveal it as such. In order to do so (...) they would have to have some purchase on the state of being *before* the Big Bang, and to show that it was a state of *absolutely* nothing—no space, no time, no laws, no symmetry group, no primordial manifold. A scientific discipline is incapable of doing that²⁶⁹².

Nel corso degli anni successivi, dopo il crollo dell'URSS, Giovanni Paolo si fece altre volte portavoce di prese di posizione sull'astronomia. Nel 1996, ad esempio, egli espresse ammirazione per gli strumenti osservativi astronomici coevi, che consentivano allo scienziato di osservare lo spazio sempre più in profondità – cioè sempre più nel passato – al punto da riuscire a «costruire uno schema o modello generale, che traccia l'intera evoluzione dell'universo da un istante infinitesimale dopo l'inizio dei tempi fino ad ora e anche oltre, nel lontano futuro»²⁶⁹³.

In occasione del Venerdì Santo del 25 aprile 2005, il frate cappuccino Raniero Cantalamessa (1934-) tenne l'omelia al posto di Giovanni Paolo II, gravemente ammalato – sarebbe morto il 2 aprile successivo – presso la Basilica Vaticana. Rivolgendosi a coloro che non credevano alla vita dopo la morte, Cantalamessa ricordò la promessa di Cristo sulla partecipazione alla vita eterna per chiunque si comunicasse mediante il sacramento dell'eucarestia. Ogni cosa, dall'uomo all'Universo, era destinata a tramontare, ma ciò non costituiva la fine di tutto:

Si moltiplicano le diagnosi disperate sullo stato del mondo: “un formicaio che si sgretola”, “un pianeta che agonizza”... La scienza traccia con sempre maggiori dettagli, il possibile scenario della dissoluzione finale del cosmo. Si raffredderà la terra e gli altri pianeti, si raffredderanno il sole e le altre stelle, si raffredderà ogni cosa... Diminuirà la luce e aumenteranno nell'universo i buchi neri... L'espansione un giorno si esaurirà e comincerà la contrazione e alla fine si assisterà al collasso di tutta la materia e di tutta l'energia esistente in una struttura compatta di densità infinita. Sarà allora il “*Big Crunch*”, o grande implosione, e tutto ritornerà al vuoto e al silenzio che precedette la grande esplosione, o *Big Bang*, di quindici miliardi di anni fa... (...) Sono ipotesi; nessuno sa se le cose si svolgeranno veramente così o in

²⁶⁹⁰ William R. Stoeger, *The origin of the universe in science and religion*, in Margenau – Varghese (edited by), *Cosmos, bios, theos*, pp. 255-269.

²⁶⁹¹ *Ibidem*, p. 263.

²⁶⁹² *Ibidem*, p. 265. Corsivi e virgolette nell'originale.

²⁶⁹³ Giovanni Paolo II, *Discorso per la Settimana di studio su «L'emergere della struttura nell'universo a livello delle galassie»* (29 novembre 1996), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 357-358. *Ibidem*, p. 358.

altro modo. La fede ci assicura che, in ogni caso, non sarà quella la fine totale. Dio non ha riconciliato il mondo a sé per abbandonarlo poi al nulla; non ha promesso di rimanere con noi fino alla fine del mondo, per poi ritirarsi, da solo, nel suo cielo, quando questa fine arriverà²⁶⁹⁴.

Benedetto XVI (2005-2013), al secolo Joseph A. Ratzinger (1927-), proseguì la linea del suo predecessore in campo cosmologico, sostenendo la complementarità tra religione e scienza. Il 9 novembre 2006, a conclusione di un incontro con i vescovi svizzeri egli parlò di Dio e della creazione ricordando che per il Cristianesimo Dio non costituiva né un'ipotesi né un Creatore che si ritirò dal Mondo dopo averlo creato:

Dio è *Spiritus creator*, è *Logos*, è ragione. E per questo la nostra fede è una cosa che ha da fare con la ragione, può essere trasmessa mediante la ragione e non deve nascondersi davanti alla ragione, neanche a quella del nostro tempo. Ma questa ragione eterna ed incommensurabile, appunto, non è soltanto una matematica dell'universo e ancora meno qualche *prima causa* che, dopo aver provocato il *Big Bang*, si è ritirata. Questa ragione, invece, ha un cuore, tanto da poter rinunciare alla propria immensità e farsi carne. E solo in ciò sta, secondo me, l'ultima e vera grandezza della nostra concezione di Dio. Sappiamo: Dio non è un'ipotesi filosofica, non è qualcosa che forse esiste, ma noi Lo conosciamo ed Egli conosce noi. E possiamo conoscerLo sempre meglio, se rimaniamo in colloquio con Lui²⁶⁹⁵.

Il 14 maggio 2008, l'attuale Direttore della Specola Vaticana, l'astronomo gesuita José G. Funes (1963-), dichiarò in un'intervista per «L'Osservatore Romano»:

L'universo è nato in un determinato momento e da allora si espande continuamente (...) Quella del *big bang* resta, a mio giudizio, la migliore spiegazione dell'origine dell'universo che abbiamo finora dal punto di vista scientifico (...) Da astronomo, io continuo a credere che Dio sia il creatore dell'universo e che noi non siamo il prodotto della casualità ma i figli di un padre buono, il quale ha per noi un progetto d'amore. La Bibbia fondamentalmente non è un libro di scienza (...) È una lettera d'amore che Dio ha scritto al suo popolo, in un linguaggio che risale a duemila o tremila anni fa. All'epoca, ovviamente, era del tutto estraneo un concetto come quello del *big bang*. Dunque, non si può chiedere alla Bibbia una risposta scientifica. Allo stesso modo, noi non sappiamo se in un futuro più o meno prossimo la teoria del *big bang* sarà superata da una spiegazione più esauriente e completa dell'origine dell'universo. Attualmente è la migliore e non è in contraddizione con la fede. È ragionevole²⁶⁹⁶.

Il 31 ottobre successivo, Benedetto XVI rammentò agli accademici pontifici che la creazione, cioè il rapporto di dipendenza del Mondo da Dio, proseguiva anche dopo l'atto iniziale:

(...) un progresso decisivo nella comprensione dell'origine del cosmo è stato la considerazione dell'essere in quanto essere e l'interesse della metafisica per la questione fondamentale dell'origine prima e trascendente dell'essere partecipato. Per svilupparsi ed evolversi il mondo deve prima essere, e quindi essere passato dal nulla all'essere. Deve essere creato, in altre parole, dal primo Essere che è tale per essenza (...) la creazione non è né un movimento né una mutazione. È piuttosto il rapporto fonda zonale e costante che lega le creature al Creatore poiché Egli è la causa di tutti gli esseri e di tutto il divenire²⁶⁹⁷.

La contemplazione dell'Universo rivelava che esso era un 'cosmo' nel vero senso della parola, cioè un'entità ordinata, mantenuta in essere dal Creatore. In una lettera rivolta ai seminaristi il 18 ottobre

²⁶⁹⁴ Raniero Cantalamessa, *Celebrazione della Passione del Signore. Omelia di Padre Raniero Cantalamessa. Basilica Vaticana, Venerdì Santo, 25 marzo 2005*, disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/liturgical_year/holy-week/2005/documents/holy-week_homily-cantalamessa_20050325_it.html Virgolette e corsivi nell'originale.

²⁶⁹⁵ Benedetto XVI, *Conclusione dell'incontro del Santo Padre con i Vescovi della Svizzera. Discorso di Sua Santità Benedetto XVI. Giovedì, 9 novembre 2006*, disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/holy_father/benedict_xvi/speeches/2006/november/documents/hf_ben-xvi_spe_20061109_concl-swiss-bishops_it.html

²⁶⁹⁶ Francesco M. Valiante, *Il rapporto tra astronomia e fede in un'intervista a padre Funes, direttore della Specola Vaticana. L'extraterrestre è mio fratello*, disponibile al sito Internet http://www.vatican.va/news_services/or/or_quo/interviste/2008/112q08a1.html

²⁶⁹⁷ Benedetto XVI, *Discorso per la Sessione plenaria su «Comprensione scientifica dell'evoluzione dell'universo e della vita»* (31 ottobre 2008), in Sorondo (a cura di), *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 484-486. *Ibidem*, pp. 484-485.

2010, Ratzinger raccomandò agli aspiranti sacerdoti di tenere a mente che «per noi Dio non è un'ipotesi distante, non è uno sconosciuto che si è ritirato dopo il “big bang”. Dio si è mostrato in Gesù Cristo. Nel volto di Gesù Cristo vediamo il volto di Dio»²⁶⁹⁸.

In occasione dell'omelia per l'Epifania del 6 gennaio 2011, infine, Benedetto XVI esortò i fedeli a non lasciar limitare la propria mente da dottrine cosmologiche che, in ultima istanza, non erano in grado di chiarire da sole il senso ultimo del Mondo²⁶⁹⁹. Occorreva invece seguire l'esempio dei Magi, persone di scienza e scrutatori del cielo che si posero alla ricerca della vera luce. Dio non costituiva un limite per l'uomo, ma era quell'amore che nulla toglieva, «l'Unico capace di offrirci la possibilità di vivere in pienezza, di provare la vera gioia»²⁷⁰⁰. Come i Magi, i fedeli non avrebbero dovuto dimenticare che il Cosmo era creazione di Dio,

non è il risultato del caso, come alcuni vogliono farci credere. Contemplandolo, siamo invitati a leggerci qualcosa di profondo: la sapienza del Creatore, l'inesauribile fantasia di Dio, il suo infinito amore per noi. Non dovremmo lasciarci limitare la mente da teorie che arrivano sempre solo fino a un certo punto e che – se guardiamo bene – non sono affatto in concorrenza con la fede, ma non riescono a spiegare il senso ultimo della realtà. Nella bellezza del mondo, nel suo mistero, nella sua grandezza e nella sua razionalità non possiamo non leggere la razionalità eterna, e non possiamo fare a meno di farci guidare da essa fino all'unico Dio, creatore del cielo e della terra²⁷⁰¹.

Solo il ricorso a Dio rendeva la conoscenza del Mondo completa e armoniosa: «(...) il linguaggio del creato ci permette di percorrere un buon tratto di strada verso Dio, ma non ci dona la luce definitiva. Alla fine, per i Magi è stato indispensabile ascoltare la voce delle Sacre Scritture: solo esse potevano indicare loro la via»²⁷⁰². Sebbene nel suo discorso Ratzinger non avesse effettuato alcun riferimento esplicito alla teoria del *Big Bang*, poche ore dopo l'omelia un noto sito Internet pubblicò un articolo intitolato *Il Papa: c'è Dio dietro al Big Bang. Papa Benedetto XVI ha esortato oggi i cattolici a respingere il concetto secondo cui l'universo sarebbe nato per caso e riconoscere che la mente di Dio è dietro alle teorie scientifiche come quella del Big Bang*²⁷⁰³.

In conclusione, gli interventi papali del XX secolo in campo astronomico possiedono un tratto che li accomuna – nonostante le diverse situazioni storiche di volta in volta affrontate dai pontefici – riassunto dalle parole dell'astronomo gesuita statunitense Guy J. Consolmagno (1952-):

I libri di scienza sono superati già dopo pochi anni da quando sono stati scritti, essi infatti vanno continuamente aggiornati. Al contrario, la Bibbia è senza tempo. Da questo ci si accorge che la Bibbia è fondamentalmente diversa da un libro di scienza. Noi prendiamo seriamente la Bibbia. Essa c'insegna che l'universo fisico fu fatto da Dio, in maniera ordinata, Egli trovò che la sua creazione era buona e ha amato talmente questo mondo da mandare il suo unico Figlio. Questo ci sprona a studiare l'universo fisico, per essere sempre più vicini al suo Creatore. La Bibbia dice chi fu a creare l'universo, la scienza insegna come Egli lo fece²⁷⁰⁴.

²⁶⁹⁸ Benedetto XVI, *Lettera del Santo Padre Benedetto XVI ai Seminaristi*, disponibile al sito Internet

http://www.vatican.va/holy_father/benedict_xvi/letters/2010/documents/hf_ben-xvi_let_20101018_seminaristi_it.html
Virgolette nell'originale.

²⁶⁹⁹ Benedetto XVI, *Santa Messa nella solennità dell'Epifania del Signore. Omelia del Santo Padre Benedetto XVI. Basilica Vaticana, mercoledì, 6 gennaio 2011*, disponibile al sito Internet

http://www.vatican.va/holy_father/benedict_xvi/homilies/2011/documents/hf_ben-xvi_hom_20110106_epifania_it.html

²⁷⁰⁰ *Ibidem*.

²⁷⁰¹ *Ibidem*.

²⁷⁰² *Ibidem*.

²⁷⁰³ *Il Papa: c'è Dio dietro al Big Bang. Papa Benedetto XVI ha esortato oggi i cattolici a respingere il concetto secondo cui l'universo sarebbe nato per caso e riconoscere che la mente di Dio è dietro alle teorie scientifiche come quella del Big Bang*, disponibile al sito Internet <http://www.reuters.com/article/2011/01/06/oittp-papa-bigbang-idITMIE70509J20110106>

²⁷⁰⁴ Consolmagno, *L'infinitamente grande*, p. 227.

Considerazioni conclusive e ringraziamenti

Dalla lettura dei precedenti capitoli si è potuta evincere la dimostrazione dell'esistenza di molteplici legami tra la cosmologia, comunicazione politica e altri livelli comunicativi esposti nell'introduzione. Allorché un'ideologia o un potere politico tentino di sfruttare una teoria scientifica per affermare i propri principi, quest'ultima può essere sezionata, modificata e interpretata a seconda della convenienza. Sia nelle dittature di "destra" – nazionalsocialismo e fascismo – che in quelle di "sinistra" – comunismo sovietico e tedesco-orientale – i dati celesti furono in più casi utilizzati per contraddire o ridicolizzare la posizione presentata con l'appellativo di 'nemica', si trattasse dell' 'astronomia giudaica', 'clericale' o 'borghese'. A differenza dei casi delle dittature, quello della Chiesa Cattolica rappresenta un'eccezione. Per dimostrare l'esistenza di Dio, la teologia cattolica non abbisogna infatti di alcun modello cosmologico in particolare, essendo infatti Iddio, l'Incarnazione, l'antropocentrismo morale e le verità di fede – creazione compresa – compatibili con qualsivoglia ipotesi o modello celeste, posta l'ammissibilità di una *creatio ex nihilo* temporalmente contestualizzata o, presso molti teologi e Dottori, di una *creatio ab aeterno*.

Essendo l'uomo situato nell'Universo e non creatore del medesimo, non può escludersi che egli possa non giungere mai ad una teoria definitiva e completa sul Mondo. La cosmologia ha interessato e interessa le generazioni umane succedutesi nel corso dei millenni più per gli interrogativi e le riflessioni da essa suscitate, che per le pretese di esaustività empirica nutrite nei suoi confronti. Sempre, in altre parole, politica, ideologia, filosofia e teologia potranno essere chiamate in causa per fornire interpretazioni e determinare la nascita di scuole di pensiero diverse sulle questioni, sulle ipotesi e sui risultati via via presentati dagli scienziati. Se in cosmologia si può essere dogmatici almeno su un punto, ciò è la certezza che gli interrogativi cosmologici rappresentino parte integrante dell'esistenza e della cultura umane. Nel caso specifico del *Big Bang*, se pure un giorno si riuscisse a determinare in che cosa esso sia consistito veramente e, con più fortuna, da che cosa sia stato generato, ebbene anche in tal caso sarebbe inevitabile l'emergere della domanda sulla causa scatenante la causa stessa del *Big Bang*, in una sorta di *regressus ad infinitum* del quale forse, come sancito da Aristotele e da S. Tommaso d'Aquino, non la fisica ma la metafisica potrebbe rappresentare il termine. Universi paralleli, brane, singolarità iniziale, creazione continua, spazio infinito: in nessun caso vengono meno gli interrogativi esistenziali connessi allo studio del Cosmo. Non è dunque fuori luogo ipotizzare che finché vi sarà l'uomo, vi sarà la cosmologia.

L'obiettivo prefissatomi nella dissertazione potrà certamente essere oggetto di ulteriori e più esaustivi approfondimenti. Nel corso degli anni di ricerca dottorale, ho spesso dovuto rispondere all'obiezione di chi, scettico, riteneva impossibile individuare connessioni tra campi di ricerca apparentemente tanto lontani come l'astronomia e la politica. Non è ovviamente mia pretesa – se mai una pretesa del genere possa per chiunque essere lecita nel campo della storia della scienza o della storia in generale – asserire di essere stato il primo a fornire un lavoro di questo tipo, essendomi infatti in questi anni imbattuto in altri autori che, ben prima e meglio del sottoscritto, si sono specializzati in uno dei casi fra quelli esposti nella dissertazione. Grazie ad alcune loro pubblicazioni, da me opportunamente indicate in nota nel corso dei capitoli, ho potuto verificare la correttezza di alcune personali intuizioni e da qui muovere per approfondire determinati casi di studio. La mia ricerca sarebbe stata impossibile e avrebbe rischiato di finire in un vicolo cieco se a vegliare sulle sue modalità di svolgimento non vi fosse stato colui che considero il mio padre accademico: il Prof. Renato G. Mazzolini. La quantità di materiale da me raccolta nel corso delle interviste svolte, dei soggiorni di ricerca presso biblioteche, istituzioni e archivi stranieri, sarebbe stata inutile senza l'ausilio di uno schema e di un insieme di questioni tipiche dello storico della scienza che soltanto qualcuno con una pluridecennale esperienza di ricerca, pazienza e competenza può mettere a disposizione. Il che dimostra – frutto per me personalmente più prezioso rispetto al

contenuto stesso del lavoro o ad ogni titolo di studio – come anche nel mondo accademico i rapporti umani possano svolgere un ruolo primario accanto ai criteri scientifici e “freddi” della ricerca. Desidero inoltre ricordare l’infinita pazienza dimostrata nei miei confronti dal personale del Prestito Interbibliotecario dell’Università di Trento, che ha tollerato le mie numerose e continue richieste di reperimento di materiale in questi anni. Ringrazio, infine, i Proff. Andreas Fahrmeir e Marie-Luise Recker per l’assistenza e i consigli che mi hanno fornito nel corso della *Ergänzungsprüfung* da me sostenuta presso la Johann Wolfgang Goethe-Universität nel 2011, il personale delle biblioteche universitarie di Göttingen e Francoforte sul Meno – città nelle quali ho soggiornato con piacere diverse volte nel corso di questi anni di ricerca – della *Deutsche Nationalbibliothek* di Francoforte, dell’*Archives Lemaître* di Louvain-la-neuve, della *Sammlung Bruno Thüring* di Costanza, nonché la disponibilità dei proff. Nicolaas A. Rupke, Halton C. Arp, Sabino Maffeo S. J., Dominique Lambert, Alexei B. Kojevnikov, Herbert e Helga Hörz.

Bibliografia

Abbreviazioni

ADS	«Astronomie in der Schule. Journal für Unterricht und Freizeit»
AN	«Astronomische Nachrichten»
AP	«Annalen der Physik»
AR	«Astronomie und Raumfahrt»
ASPJ	«The Astrophysical Journal»
ASPL	«Astronomical Society of the Pacific Leaflets»
AZ	«Astronomicheskii Zhurnal»
BW	«Bild der Wissenschaft»
CC	«La Civiltà Cattolica»
CE	«Ciel et Espace»
DT	«The Daily Telegraph»
DZP	«Deutsche Zeitschrift für Philosophie»
ET	«Études. Revue mensuelle fondée en 1856 par des pères de la Compagnie de Jésus»
MNRAS	«Monthly Notices of the Royal Astronomical Society»
NU	«Das Neue Universum. Ein Jahrbuch für Forschung, Wissen, Unterhaltung»
NW	«Die Naturwissenschaften. Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte»
N(WE)	«Neue Welt»
N(WEG)	«Neuer Weg. Organ des Zentralkomitees der SED für Fragen des Parteilebens»
NYT	«The New York Times»
PAS(A)	«Pontificia Academia Scientiarum. Acta»
PAS(C)	«Pontificia Academia Scientiarum. Commentarii»
PAS(SV)	«Pontificia Academia Scientiarum. Scripta varia»
PDS	«Physik in der Schule»
PNAS(USA)	«Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.»
PR	«Physical Review»
PSU	«Die Presse der Sowjetunion»
PT	«Physics Today»
PZ	«Physikalische Zeitschrift»
PZM	«Pod Znamenem Marksizma». In traduzione tedesca: «Unter dem Banner des Marxismus. Wissenschaftliche Monatsschrift des Kommunismus»
PZS	«Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion»
RQS	«Revue des Questions Scientifiques»
SA	«Scientific American»
SOV(A)	«Soviet Astronomy»
SNL	«Science News Letter»
SKPAW	«Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften»
SPD	«Soviet Physics Doklady»
SPU	«Soviet Physics Uspekhi»
SPEK(W)	«Spektrum der Wissenschaft»
SW	«Sterne und Weltraum»
UFN	«Uspekhi Fizicheskik Nauk»
UU	«Urania Universum. Wissenschaft, Technik, Kultur, Sport, Unterhaltung»
UWL	«Urania. Wissen und Leben»
VA	«Vistas in Astronomy»
WF	«Wissenschaft und Fortschritt»
WZTHD	«Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Hochschule Dresden»

ZA	«Zeitschrift für Astrophysik»
ZGN	«Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft»
ZP	«Zeitschrift für Physik»

Archivi

Gennaio 2011: **Archives Lemaître**, UCL (Université catholique de Louvain), *Centre de recherche sur le Terre et le climat G. Lemaître*, 2, Chemin du Cyclotron-B-1348, Louvain-la-Neuve, Belgique. Materiale consultato presso l'archivio:

- 1921 *Les trois premières paroles de Dieu, Séminaire 1920-1923*, 4.
1924 Letter of introduction for Lemaître written by Arthur S. Eddington in June 1924, *Cambridge 1923-1924*, 6.
1930 A Letter to Arthur S. Eddington, *A. Eddington*, D17.
1930 B Lettre de Willem de Sitter (25 mars), *De Sitter*, D15.
1930 C Lettre a Willem de Sitter (5 avril), *De Sitter*, D15.
1930 D Lettre a Willem de Sitter (29 avril), *De Sitter*, D15.
1931 *Letter to Nature 9 Mai 1931*, 13.
1935 Letter from Franklin D. Roosevelt (24 September), *F. D. Roosevelt*, D33.
1936 A Lettre de Agostino Gemelli (24 août), *Académie pontificale from 1936-1966*, B1.
1936 B Lettre de Agostino Gemelli (30 novembre), *Académie pontificale from 1936-1966*, B1.
1947 A Letter to Albert Einstein (30 July), *A. Einstein*, D18.
1947 B Lettre au card. Josef-Ernest van Roey (4 septembre).
1947 C Letter from Einstein (26 September), *A. Einstein*, D18.
1951 *L'atome primitif*, 59.
1960 Letter from Daniel J. K. O'Connell (28 March), *Nomination Académie des Sciences 1960*, 6.
1961 A Letter to Jerome B. Wiesner (6 July), *Projet West Ford 1961*, 93.
1961 B Letter to Jerome B. Wiesner (14 July), *Projet West Ford 1961*, 93.
1965 Lettre a p. Henri de Riedmatten (29 juin), *Groupe d'Etudes sur la Population. Rome 1965*, 101.
1966 *Radio Canada Ap 15-1966, Causerie Radio-Canada 1966*, 103.
(senza data) *La naissance de l'Espace. L'Univers*.
(senza data) *L'Eglise et la Science*.

Ottobre 2011: **Sammlung Bruno J. Thüring**. *Philosophisches Archiv der Universität Konstanz*, Universitätsstraße 10, D-78457 Konstanz. Materiale consultato presso l'archivio:

- 1937 A Brief des Reichsamtsleiters des NSD-Dozentenbundes von München (26. Oktober), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a.*
1937 B Brief an die Reichsamtsleitung des NSD-Dozentenbundes von München (26. Oktober), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a.*
1938 A Brief von Johannes Stark (27. Januar), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a.*
1938 B Brief an Johannes Stark (1. Februar), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a.*
1940 A Brief an Friedhelm Kaiser, Leiter des Ahnenerbe-Stiftung-Verlages (14. Januar), *Verschiedene Briefe*.
1940 B Brief an Ludwig Glaser (20. Januar), *Uller*.
1940 C Brief von Hugo Dingler (10. März), *Uller*.

- 1940 D Brief von Johannes Stark (27. April), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a.*
- 1940 E Brief des Dekans der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität München (24. Dezember), *Verschiedene Briefe.*
- 1941 A Brief an Hugo Dingler (17. Juli), *Uller.*
- 1941 B Brief an Wilhelm Führer (18. August), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a.*
- 1941 C *Vorlesung über „Allgemeine Grundlagen und Methoden der Astronomie“. In Brickform „Fundamente der Astronomie“. Wien 1. Trimester 1941.*
- 1941 D *Vorlesung Manuskript. Einführung in die Himmelsmechanik. WS 1941/42.*
- 1942 A Brief von Wilhelm Führer (30. Juni), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a.*
- 1942 B Brief an Hugo Dingler (10. Oktober), *Uller.*
- 1942 C Brief an Fritz Kubach (6. Dezember), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a.*
- 1943 Brief an Hugo Dingler (18. Januar), *Uller.*
- 1944 A Brief an Hugo Dingler (26. April), *Uller.*
- 1944 B Brief an Hugo Dingler (5. Juni), *Uller.*
- 1944 C Brief an Hugo Dingler (24. Juni), *Uller.*
- 1944 D Brief von Johannes Stark (17. September), *Erledigter Briefwechsel meist durch Tod der Adressanten.*
- 1945 A Brief an Hugo Dingler (14. Januar), *Uller.*
- 1945 B Brief an Hugo Dingler (8. März), *Uller.*
- 1946 Eidesstattliche Erklärung von Karl Schütte über Bruno Thüning (23. Dezember), *Erledigter Briefwechsel meist durch Tod der Adressanten.*
- 1947 A *Die Rotverschiebung der Spektrallinien der extragalaktischen Nebel im Rahmen der Dopplerythese, Wissenschaftliche Manuskripte (Abhandlungen).*
- 1947 B *Versuch einer Theorie der saecularen Frequenzerhöhung der atomaren Lichtemission, Wissenschaftliche Manuskripte (Abhandlungen).*
- 1947 C Brief von Heinrich Vogt (5. Mai), *Erledigter Briefwechsel meist durch Tod der Adressanten.*
- 1949 A Eidesstattliche Erklärung von Paul Drossbach über Bruno Thüning (25. Januar), *Erledigter Briefwechsel meist durch Tod der Adressanten.*
- 1949 B Eidesstattliche Erklärung von W. Jahn über Bruno Thüning (1. Februar), *Erledigter Briefwechsel meist durch Tod der Adressanten.*
- 1950 *Blick zum Firmament. Gespräche über das Weltall.*
- 1955 A Brief von Adolf Hnatek (25. März), *Briefwechsel 50er Jahre.*
- 1955 B Brief an Karl Uller (14. Mai), *Uller.*
- 1959 A Brief an den Rektor der Universität Wien (7. Juli), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a.*
- 1959 B Brief von Erwin Schneider, Rektor der Universität Wien, (27. August), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a.*
- 1961 Brief an H. A. Grunsky (1. Januar), *Schriftwechsel 1960, 1961.*
- 1971 A Brief von Günter Rehmann (14. Februar), *Erledigter Briefwechsel meist durch Tod der Adressanten.*
- 1971 B Bemerkungen von Bruno Thüning zum Artikel von Felix Schmeidler, *Neue Resultate über die Struktur des Kosmos*, «Naturwissenschaftliche Rundschau», XXIV, 9, pp. 376-380, in *Briefwechsel 50er Jahre.*
- 1979 Brief an Herbert Friß (26. Juli), *Erledigtes Briefwechsel meist durch Tod des Adressanten I.*

- 1980 Brief an Herbert Friß (16. Januar), *Erledigtes Briefwechsel meist durch Tod des Adressanten I.*
- 1981 *Wider eine negativistische Dingler-Legenden-Bildung. Hugo Dingler und die „Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft“, Unvollendetes. Probleme in Arbeit.*

Mostre

- Exposition Lemaître, Euro Space Center*, (Redu, Belgique, 2011).
- Exposition permanente* (CERN, Genève, 2009).
- Galileo. Immagini dell'universo dall'antichità al telescopio* (Palazzo Strozzi, Firenze, 2009).
- Museum für Naturkunde*, (Berlin, 2012).
- Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum* (Frankfurt am Main, 2011).
- Spaziale! L'astronomia in mostra* (Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento, 2010).

Enciclopedie

- 1) *Enciclopedia Cattolica*, Giuseppe Pizzardo (edita da), XII voll., Città del Vaticano, Ente per l'Enciclopedia Cattolica e per il libro cattolico, 1948-1954.
- 2) *Great Soviet Encyclopedia*, Translation of the third edition, edited by Alexander M. Prokhorov, XXXI voll., London-New York, MacMillan Educational Corporation, 1973-1982.

Interviste e conferenze

- Prof. Dr. Halton C. Arp (intervistato il 16 dicembre 2009).
- Prof. Dr. Marcus Brüggén: relazione sul *LOFAR (Low-Frequency Array)* (Göttingen, 2 novembre 2010).
- Prof. Dr. Riccardo Giacconi: relazione sulla cosmologia moderna (Bologna, 10 settembre 2009).
- Prof. Dr. Herbert Hörz (intervistato il 18 aprile 2012).
- Prof. Dr. Alexei B. Kojevnikov (breve colloquio il 16 marzo 2011).
- Prof. Dr. Dominique Lambert (intervistato il 19 gennaio 2011).
- Prof. Sabino Maffeo S. J. (intervistato il 20 febbraio 2012).
- Prof. Dr. Nicolaas A. Rupke (intervistato il 7 novembre 2009).
- Scienza, fede e fisica di fronte alla cosmologia* (Facoltà Teologica del Triveneto, Padova, 12 novembre 2009).

Letteratura

Gli articoli anonimi sono stati collocati in ordine alfabetico sotto *Anonimo*. I saggi e le opere in russo sprovviste di traduzione sono translitterate.

Abelé, Jean

1949 *L'Évolution de l'univers et le problème de son origine*, «ET», 3, pp. 317-330.

1950 *Die Explosion des Uratoms*, «Wort und Wahrheit. Monatsschrift für Religion und Kultur», 10, pp. 736-748

Abusch, Alexander

1949 *Stalin und die Schicksalsfragen der deutschen Nation*, Berlin, Aufbau-Verlag.

1963 *Konsequenz und Kontinuität in der marxistisch-leninistischen Politik*, «Einheit», XVIII, 6, pp. 20-32.

- A. E. P.,
1939 *L'univers en expansion. Les théories de l'abbé Lemaitre, le savant belge, prix Francqui, dont les travaux sur l'Univers ont un retentissement considérable à l'étranger*, «La Gazette», 21 avril, pp. 1-2.
- Agostino d'Ippona, sant'
2003 *Confessioni*, Milano, Garzanti.
- Aikman, Duncan
1933 *Lemaître follows two paths to truth. The famous phycisicists, who is also a priest, tells why he finds no conflict between Science and Religion*, «NYT», 19 February, pp. 3-4.
- Albergamo, Francesco
1955 *L'Universo in espansione*, «l'Unità», 27 ottobre, p. 3.
- Albrecht, Erhard S.
1957 *Der dialektische Materialismus und seine westlichen Kritiker*, «DZP», v, 4, pp. 424-440.
1958 *Die prinzipielle ideologische Auseinandersetzung als Voraussetzung für die Umgestaltung unserer Universitäten zu sozialistischen Universitäten*, in *Der dialektische Materialismus und der Aufbau des Sozialismus. Konferenz des Instituts für Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED über den dialektischen Materialismus – die theoretische Grundlage der Politik der Partei der Arbeiterklasse und seine erfolgreiche Anwendung durch die SED. 5. und 6. Mai 1958 in Berlin. Diskussionsbeiträge*, Berlin, Dietz Verlag, pp. 83-89.
1961 *Der Antikommunismus – Ideologie des Klerikalmilitarismus*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Alexandrov, Georgy F.
1952 A *Kampf der Meinungen und Freiheit der Kritik – ein Entwicklungsgesetz der Sowjetwissenschaft*, «N(WE)», VII, 14, pp. 1643-1653.
1952 B *Die heutige bürgerliche Philosophie im Dienste der Reaktion*, «N(WE)», VII, pp. 1935-1951.
- Alexandrov, Georgy F. et alii
1950 *Biographie de Staline*, Paris, Éditions Sociales.
- Alfvén, Hannes O. G.
1967 *Antimatter and cosmology*, «SA», 311, pp. 106-114.
1977 *Cosmology: myth or science?*, in *Cosmology, history and theology*, edited by Wolfgang Yourgrau – Allen D. Breck, New York-London, Plenum Press, 1977, pp. 1-13.
- Alpher, Ralph A.
1948 *A neutron-capture theory of the formation and relative abundance of the elements*, «PR», LXXIV, 11, pp. 1577- 1589.
1983 *Theology of the big bang*, «Religious Humanism», XVII, 1, pp. 2-13.
- Alpher, Ralph A. – Bethe, Hans – Gamow, George A.
1948 *The origin of chemical elements*, «PR», LXXIII, 7, pp. 803-804.
- Alpher, Ralph A. – Follin, James W. – Herman, Robert C.
1953 *Physical conditions in the initial stages of the expanding universe*, «PR», XCII, 6, pp. 1347-1361.
- Alpher, Ralph A. – Herman, Robert C.
1948 *Evolution of the universe*, «Nature», CLXII, 4124, pp. 774-775.
1949 *Remarks on the evolution of the expanding universe*, «PR», LXXV, 7, pp. 1089-1095.
1983 *In the beginning*, «The Sciences», 23 April, p. 2.
1988 *Reflections on early work on 'big bang' cosmology*, «PT», XLI, 8, pp. 24-34.

- Alpher, Ralph A. – Herman, Robert C. – Gamow, George A.
 1948 *Thermonuclear reactions in the expanding universe*, «PR», LXXIV, 9, pp. 1198-1199.
- Ambartzumian, Viktor A.
 1936 *Double stars and the cosmogonic time-scale*, «Nature», CXXXVII, 3465, p. 537.
 1950 *Die Sternassoziationen und die Entstehung der Sterne*, Berlin, Akademie-Verlag.
 1953 *Das Weltall*, «Sowjetnaturwissenschaft. Naturwissenschaftliche Abteilung», 1, pp. 278-291.
 1958 *On the evolution of galaxies*, in *Onzième conseil de physique tenu à l'Université de Bruxelles du 9 au 13 juin 1958. La structure et l'évolution de l'univers. Rapports et discussions*, edited by Institut International de Physique Solvay, Bruxelles, R. Stoops, pp. 241-274.
 1965 *Die neuesten Erkenntnisse der Astronomie und der Kampf gegen den zeitgenössischen Fideismus*, in *Philosophische Probleme der modernen Kosmologie*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, pp. 185-194.
 1969 *Present status of the natural sciences and philosophy*, «SPU», XI, 5, pp. 609-619.
- Ambartzumian, Viktor A. – Kasjutinski, Vadime V.
 1969 *Metagalaxis und Weltall*, in *Struktur und Formen der Materie. Dialektischer Materialismus und moderne Naturwissenschaft*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, pp. 322-349.
- Andreas, Theodor
 1956⁶ *Zur Widerlegung des dialektischen und historischen Materialismus*, Pfaffenhofen-Ilm, Ilmgau-Verlag.
- Anonimo,
 1950 *According to Hoyle*, «Time», 20 November, pp. 84-91.
 1932 *Again the cosmic riddle*, «NYT», 17 January.
 2004 *Albert Einstein. Storia di un genio*, «Millenovecento. Mensile di storia contemporanea», III, 23, copertina.
 1933 *Alcuni aspetti del satanismo comunista*, «CC», LXXXIV, 1, pp. 313-323.
 1971 *An appeal to the scientists and all workers of scientific institutions of the Soviet Union*, «Vestnik of the USSR Academy of Sciences», XL, 5, pp. 9-12.
 1948 *Andrej Zhdanov. Il marxismo-leninismo e la filosofia borghese*, «l'Unità», 4 settembre, p. 3.
 1952 *Appello degli scienziati sovietici alla collaborazione internazionale*, «l'Unità», 5 settembre, p. 3.
 1945 *Atom started universe*, «SNL», 8 September, p. 149.
 1932 *Belgian priest-scientist reconciles bible, atom*, «New York Herald Tribune», 11 December.
 1990 *Außerordentlicher Parteitag der SED/PDS. Partei des Demokratischen Sozialismus 8./9. Und 16./17. Dezember 1989. Materialien*, Berlin, Dietz Verlag.
 1971 *Beschluss der 16. Tagung des ZKs der SED*, «N(WEG)», 10, p. 434.
 1958 *Beschluss des V. Parteitages der SED über den Kampf um den Frieden, für den Sieg des Sozialismus, für die nationale Wiedergeburt Deutschlands als friedliebender, demokratischer Staat. Berlin, 10. bis 16. Juli 1958*, Berlin, Dietz Verlag.
 1950 *Beschlüsse und Dokumente des III. Parteitages der SED. Berlin, 20. bis 24. Juli 1950*, Berlin, Dietz Verlag.
 1990 *Big Bang hypothesis. A new section of Nature is not a vehicle for the publication of half-baked ideas*, «Nature», CCCXLVI, 6287, p. 780.
 1932 *Chaos among the scientists*, «Month», 1.
 1949 *Commento della Pravda alla scomunica. L'editto di Pio XII indebolirà il Vaticano*, «l'Unità», 31 luglio, p. 5.

- 1961 *Der erste Mensch im All – Ein Kommunist*, «N(WEG)», 9, p. 409.
- 1956 *Der XX. Parteitag der KPdSU und die Fragen der ideologischen Arbeit*, Berlin, Dietz Verlag.
- 1950 *Die Entscheidung für den Frieden*, «Urania», XIII, 10, articolo pubblicato in copertina.
- 1958 *Die Propaganda des dialektischen Materialismus – ein entscheidendes Glied der sozialistischen Erfahrung*, «N(WEG)», 16, pp. 1218-1224.
- 2010 *Dieu et la science. Pourquoi la religion est inutile pour expliquer l'Universe*, «La Recherche», 447, copertina.
- 1984 *Discours prononcés lors de la cérémonie d'ouverture du symposium International organisé en l'honneur de Lemaître cinquante ans après l'initiation de sa cosmologie du Big-Bang ; Louvain-la-Neuve, 10-13 octobre 1983*, «RQS», CLV, 2.
- 1953 *Diskussion. Über philosophische Fragen der modernen Physik*, «DZP», I, 2, pp. 378-405.
- 1955 *Dokumente der Partei. Beschluß des Politbüros des ZK vom 3. Mai 1955 über die Vorbereitung und Durchführung des Parteilehrjahres 1955/56*, «N(WEG)», pp. 493-509.
- 1952 *Due discorsi, due vessilli: di Pio XII e di Stalin*, «CC», CIII, 4, pp. 361-372.
- 1948 *È morto Andrej Zhdanov*, «l'Unità», 1 settembre, p. 1.
- 1929 *Ein bedeutsamer Vortrag Einsteins*, «Münchener Neueste Nachrichten», 17. Dezember, p. 1.
- 1943 *Ein Führerwort*, «Das Weltall», XLIII, 4, p. 55.
- 1929 *Eine neue Arbeit Einsteins. Erweiterung der Relativitätstheorie*, «Münchener Neueste Nachrichten», 12. Januar, p. 1.
- 1919 *Eine neue Größe der Weltgeschichte: Albert Einstein, dessen Forschung eine völlig Umwälzung unserer Naturbetrachtung bedeuten und den Erkenntnissen eines Kopernikus, Kepler und Newton gleichwertig sind*, «Berliner Illustrierte Zeitung», 14. Dezember, p. 1.
- 1957 *Einige Probleme und Aufgaben aus der 30. Tagung des Zentralkomitees*, «N(WEG)», 5, pp. 258-263.
- 1948 *Ein Kämpfer für den Fortschritt und das Glück der Menschheit*, «N(WE)», III, 17, pp. 9-13.
- 1931 *Einstein drops idea of 'closed' universe. Revises concepts of cosmology from new equations of his unified field theory*, «NYT», 5 February, pp. 1, 17.
- 1929 *Einsteins neue Theorie*, «Ludwigsburger Zeitung», 26. Januar, p. 1.
- 1932 *Einstein verteidigt seine Theorie gegen den Astronomen William de Sitter anlässlich eine Zusammenkunft in Kalifornien*, «Der Welt Spiegel», 31. Januar, p. 1.
- 1989 *Die Eisennadel-Theorie: Die Welt hat keinen Anfang*, «BW», 1, copertina.
- 1971 *Entschliessung des VIII. Parteitages der SED zum Bericht des Zentralkomitees*, «N(WEG)», 13, pp. 577-596.
- 1956 *Erklärung der Redaktion*, «DZP», IV, 5-6, p. 517.
- 1931 *The evolution of the universe*, «Supplement to Nature», CXXVIII, 3234, pp. 699-723.
- 1933 *Expanding universe. The stars running away from us*, «Birmingham Mail», 12 September.
- 1933 *The expanding universe*, «Morning Post», 13 September, p. 1.
- 1933 *Expanding universe. Time of difficulty. Unable to account for age of earth*, «Southport Visiter», 14 September.
- 1957 *Für eine sozialistische deutsche Kultur. Die Entwicklung der sozialistischen Kultur in der Zeit des zweiten Fünfjahrplanes. Thesen der Kulturkonferenz der SED, 23. und 24. Oktober 1957 in Berlin*, Berlin, Dietz Verlag.

- 1922 *Gli orrori della fame e della persecuzione religiosa in Russia*, «CC», LXXIII, 2, pp. 473-179.
- 1966 *Glorification of Ždanov*, «Studies in Soviet Thought», 6, p. 146.
- 1992 *Glutreste vom Urknall*, «Der Spiegel», XLVI, 19, pp. 236-238.
- 1953 *Gott oder ewige Materie? 20.-22. August 1952 in der ev. Marienkirche zu Berlin. Referate und Diskussionsbeiträge*, Berlin, Morus-Verlag.
- 1960 *Grundlagen des Marxismus-Leninismus*, Berlin, Dietz-Verlag.
- 1953 *Grundrisse des ZK der SED zum 60. Geburtstag des Genossen Walter Ulbricht*, «N(WEG)», 12-13, p. 5.
- 1970 *Hundredth anniversary of the birth Vladimir Il'ich Lenin*, «SOV(A)», XIV, 2, pp. 193-194.
- 1925 *Il bolscevismo in marcia*, «CC», LXXVI, 1, pp. 193-204.
- 1931 *Il bolscevismo distruttore di ogni civiltà cristiana*, «CC», LXXXII, 2, pp. 513-525.
- 1953 *Il fallimento dell'avventura dei mercenari stranieri a Berlino-est*, «l'Unità», 25 giugno, p. 6.
- 1948 *Il fronte ideologico e il pensiero di Zdanov*, «l'Unità (Edizione piemontese)», 28 settembre, p. 3.
- 1989 *Il giorno più bello per l'Europa. Addio muro di Berlino, promesse le elezioni*, «l'Unità», 11 novembre, p. 1.
- 1936 *Il pericolo russo e i progressi dell'invasione comunista*, «CC», LXXXVII, 3, pp. 265-278.
- 1966 *Il professor Havemann radiato dall'Accademia delle scienze di Berlino*, «l'Unità», 3 aprile, p. 6.
- 1939 *Il Santo Padre inaugura il IV anno della Pontificia Accademia delle Scienze. "Dalla scienza alla fede; dalla fede alla visione intuitiva della prima e somma verità, fonte di ogni verità" La conoscenza della natura – Le ascensioni dell'uomo verso Dio – Armonia tra scienza e fede – La Chiesa fautrice del progresso – Il pieno appagamento dell'intelletto – L'eccelsa scuola divina*, «L'Osservatore Romano», 4-5 dicembre, pp. 1-2.
- 1992 *Il 1992: la scienza delle sfide globali*, «l'Unità», 31 dicembre, p. 18.
- 1965 *In the beginning... bang!*, «Newsweek», 31 May, pp. 42-43.
- 1974 *Ist das Universum eine Vakuumfluktuation?*, «SW», 7, p. 233.
- 1949 *Josef Wissarionowitsch Stalin*, «N(WE)», IV, 24, pp. 3-7.
- 1955 *K itogam diskussii po teorii otositel'nosti (Sui risultati della discussione sulla teoria della relatività)*, «Voprosy Filosofii», 1, pp. 134-138. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- 1986 *Kirill Fedorovich Ogorodnikov, 1900-1985*, «SOV(A)», xxx, 4, pp. 493-494.
- 1960 *Kulturkonferenz 1960. Protokoll der vom Zentralkomitee der SED, dem Ministerium für Kultur und dem Deutschen Kulturbund vom 27. bis 29. April 1960 im VEB Elektrokohle, Berlin, abgehaltenen Konferenz*, Berlin, Dietz Verlag.
- 1952 *L'alto Discorso del Sommo Pontefice al Congresso Mondiale di Astronomia*, «L'Osservatore Romano», 8-9 settembre, pp. 1-2.
- 1950 *L'opera di Einstein travisata dalla borghesia*, «l'Unità», 20 gennaio, p. 3.
- 1937 *La nuova condanna del comunismo*, «CC», LXXXVIII, 2, pp. 19-32.
- 1933 *La pedagogia e l'ateismo militante nella Russia sovietica*, «CC», LXXXIV, 1, pp. 105-122.
- 1949 *La Repubblica Democratica Tedesca proclamata solennemente a Berlino*, «l'Unità», 8 ottobre, p. 1.
- 1921 *La "spaventosa catastrofe" della Russia e l'appello del Papa ai popoli civili*, «CC», LXXII, 3, pp. 291-295.

- 1994 *La Nouvelle Gazette, édition spéciale. Le Big Bang.*
- 1949 *Le dichiarazioni del S. Ufficio e il comunismo, «CC», c, 3, pp. 225-238.*
- 1931 *Le Maitre suggests one, single, great atom, embracing all energy, started the universe, «NYT», 19 May.*
- 1964 *Life and death of the universe, «Newsweek», 25 May, pp. 33-37.*
- 2005 *L'imitazione di Cristo, Roma, Città Nuova.*
- 1948 *L'uomo che piantò il grano al di là del Circolo polare. È Lysenko, allievo di Miciurun, il più grande biologo dell'URSS, «l'unità (Edizione piemontese)», 6 ottobre, p. 3.*
- 2001 *Mort de Fred Hoyle. Le big bang perd son plus farouche adversaire, «CE», octobre, p. 21.*
- 1966 *Mort de Mgr G. Lemaître. Il était professeur à Louvain, mais avait élaboré une théorie matérialiste de la genèse de l'univers, «Le Peuple», 21 juin.*
- 1937 *My trebuiem besposhadnoi raspravy s podlymi predatelyami nashei velikoi rodiny (Chiediamo un castigo inesorabile per gli spregevoli traditori della nostra grande patria), «AZ», XIV, 1, pp. 1-2.*
- 1937 *Nazis lift anathema on Einstein theory. Rosenberg says no limitation should be placed on inquiry in the natural sciences, «NYT», 12 December, p. 51.*
- 1949 *Nel primo anniversario della morte di Zdanov. La nostra ideologia, «l'Unità», 2 settembre, p. 3.*
- 1933 *New theory of universe is given by priest scientist, «The Register», 22 January, pp. 1-2.*
- 1938 *Notice personnelle, «Acta astronomica», 3, p. 108.*
- 1951 *On the meeting of the Eight General Assembly of the International Astronomical Union, «AZ», 28, pp. 9-14.*
- 1932 *On the planning of astronomical research in the Ussr, «AZ», 9, pp. 318-319.*
- 1952 *Pope says science proves God exists, «NYT», 8 September, p. 23.*
- 1932 *Popular idea largely myth, «La Gazette», 29 December.*
- 1954 *Prize essay on The age of the universe. Judges' report, «The British Journal for the Philosophy of Science», v, 19, pp. 179-252.*
- 1949 *Protokoll der Ersten Parteikonferenz der Sozialistischen Einheitsparte Deutschlands. 25. bis 28. Januar 1949 im Hause der Deutschen Wirtschaftskommission zu Berlin, Berlin, Dietz Verlag.*
- 1954 *Protokoll der Verhandlungen des IV. Parteitages der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands. 30. März bis 6. April 1954 in der Werner-Seelenbinder-Halle zu Berlin. 5. bis 8. Verhandlungstag, Berlin, Dietz Verlag.*
- 1966 *Radiation may be remains of universe birth, «Scientific Research», p. 28.*
- 1936 *Rassegna infernale. La propaganda comunista mondiale, «CC», LXXXVII, 4, pp. 89-98.*
- 1951 *Religion: Behind every door: God.*
www.time.com/time/printout/0,8816,889395,00.html
- 1918 *Repudiation of common sense by the new physics, «Current opinion», LXIV, 6, pp. 406-407.*
- 1938 *Russian astronomers, «Nature», CXLII, 3591, p. 388.*
- 1938 *Russian astronomers, «Popular Astronomy», XLVI, 8, p. 473.*
- 1920 *An abstruse theory, «The Athenaeum. A journal of literature, science and the arts», 4723, pp. 621-622.*
- 1952 *Science and the Catholic Church, «Bulletin of the Atomic Scientists», 8, pp. 142-165.*
- 1984 *Science and the modern world. Part III. Proceedings of the symposium on «Science and the Modern World», Plenary Session, November 11-13, 1979, «PAS(SV)», 52.*

- 1970 *Scientific session of the Division of General Physics and Astronomy, USSR Academy of Sciences (24-26 December, 1969)*, «SPU», XIII, 3, pp. 403-407.
- 1952 *Semaine d'étude sur le problème es microséisme*, «PAS(SV)», 12.
- 1949 *Smarrimento in campo cattolico per la "scomunica"*, «l'Unità», 17 luglio, p. 1.
- 1949 *Soviet astronomy*, «NYT», 15 July, p. 18.
- 1982 *Soviet astronomy at the 60th anniversary of the USSR*, «SOV(A)», XXVI, 6, pp. 631-632.
- 1987 *Soviet astronomy in 1977-1987. On the 70th anniversary of the Great October Revolution*, «SOV(A)», XXXI, 5, pp. 471-472.
- 1939 *Stalin – our leader and teacher. (In connection with the sixtieth anniversary of his birth)*, «Priroda», 12, p. 1.
- 1949 *Stalin saluta la nascita di una Germania democratica e amica dell'Unione Sovietica*, «l'Unità», 15 ottobre, p. 1.
- 1933 *The stars are running away!*, «Evening News», 12 September.
- 1933 *The stars' scramble through space*, «Northern Echo», 13 September.
- 1938 *Zur Geschichte der Weltelehre*, «ZGN», 3, pp. 250-254.
- 1974 *Symposium on the philosophical problems of astronomy in the USSR Academy of Sciences*, «SPU», XVI, 4, pp. 579-580.
- 1979 *Tesi di Havemann per lo sviluppo della RDT*, «l'Unità», 3 ottobre, p. 13.
- 1974 *The fundamentals of Marxist-Leninist philosophy*, Moscow, Progress Publishers.
- 1937 *The nation applauds the just sentence*, «Priroda», 2, p. 1.
- 1962 *The XXII Congress of the Communist Party of the Soviet Union and the tasks of Soviet astronomy*, «SOV(A)», VI, 1, pp. 1-2.
- 1968 *The 150th anniversary of the birth of Karl Marx. General Meeting of the Academy of Sciences of the USSR*, «Vestnik of the USSR Academy of Sciences», XXXVIII, 8, pp. 1-5.
- 1960 *Toward new successes in space research*, «SOV(A)», III, 4, pp. 551-553.
- 1975 *Udita l'esplosione che creò la Terra 10 miliardi di anni fa*, «l'Unità», 28 agosto, p. 7.
- 1953 *Universe creation theory*, «SNL», 17 January, p. 36.
- 1931 *Universe's outposts may be forever beyond reach of man. Famous astronomer believes that even larger telescopes will not be able to see beyond a definite distance*, «SNL», 25 July, p. 51.
- 1958 *When the world began*, «Time», 29 December, pp. 30-31.
- 1965 *Whisper from a bang*, «Time», 11 June, pp. 98-100.
- 1946 *Wissenschaft ist international*, «Orion», I, 7, p. 1.
- 1919 *Wissenschaftsraub und Bluff*, «Deutsche Zeitung», 19. Dezember, p. 2.
- 1952 *Zum 35. Jahrestag der grossen sozialistischen Oktoberrevolution*, «Urania», XV, 11, pp. 401-402.
- 1959 *Zur aktuellen Bedeutung von Lenins Werk „Materialismus und Empiriokritizismus“. Diskussionsbeiträge der philosophischen Konferenz des Instituts für Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED zum fünfzigsten Jahrestag des Erscheinens von Lenins „Materialismus und Empiriokritizismus“, 24. bis 26. April 1959*, Berlin, Dietz Verlag.
- 1968 *50 years of Soviet astronomy*, «SOV(A)», XI, 5, pp. 735-736.
- Appenzeller, Immo – Fricke, Klaus
1973 *Explodierende galaktische Kerne*, «SW», 11, pp. 318-323.
- Archenhold, Günter
1933 *Die Flucht der Spiralnebel*, «Das Weltall», XXXIX, 9, pp. 121-124.

- Arcidiacono, Vincenzo, S. J.
 1958 *Come si evolvono i cieli (Origine ed evoluzione dell'universo). Volume II. L'origine dell'universo*, Messina, Gaetano Rizzo-Nervo.
- 1959 A *Universo e spazio*, «Il fuoco», VII, 2, pp. 31-36.
 1959 B *Origine dell'universo*, «Il fuoco», settembre-dicembre, pp. 5-9.
- 1961 A *Esplorando l'universo*, «CC», CXII, 3, pp. 367-378.
 1961 B *Esplorando l'universo. II*, «CC», CXII, 3, pp. 464-473.
- 1963 A *Antiche e moderne idee sull'universo*, «CC», CXIV, 3, pp. 337-352.
 1963 B *L'evoluzione dell'universo*, «CC», CXIV, 3, pp. 533-546.
- 1966 *Cosmologie in conflitto*, «CC», CXVII, 2, pp. 530-543.
 1969 *Cosmologia, oggi*, «Il fuoco», XVII, 5, pp. 19-22.
 1976 *Atomo, universo, creazione*, Alba, Edizioni Paoline.
- Aristotele
 2002² *Il cielo*, trad. it. di Alberto Jori, Milano, Bompiani testi a fronte.
- Aristov, G. A.
 1939 *Itogi dekabr'skoi sessii gruppy astronomii Akademii Nauk SSSR (Risultati della sessione di dicembre del gruppo di astronomia dell'Accademia delle Scienze dell'Urss)*, «AZ», XVI, 2, pp. 68-79. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- 1954 *Vom Aufbau des Sonnensystems*, Leipzig, Jugendbuchverlag Ernst Wunderlich.
- Armellini, Giuseppe *et alii*
 1942 *Relazione sul "Premio Pio XI" 1939-1940 per l'astronomia*, «PAS(A)», VI, 4, pp. LXXXI-LXXXVII.
- Aronov, R. A. – Bolotovskii, B. M.
 1982 *Third All-Union Conference on philosophical problems of modern natural science*, «Soviet Physics Uspekhi», XXV, 5, pp. 366-369.
- Arp, Halton C.
 1966 *Peculiar galaxies and radio sources*, «Science», CLI, 3715, pp. 1214-1216.
 1967 *Peculiar galaxies and radio sources*, «ASPJ», CXLVIII, 2, pp. 321-365.
 1968 *Investigations of the association between radio sources and peculiar galaxies*, «ASPJ», CLII, 5, pp. 633-637.
- 1973 *Evidence for discordant redshifts*, in *The redshift controversy*, edited by Halton C. Arp – George B. Field – John N. Bahcall, Reading (Massachusetts)-London-Amsterdam-Don Mills (Ontario)-Sydney-Tokyo, W. A. Benjamin, 1973, pp. 15-58.
 1998 *Seeing red. Redshifts, cosmology and academic science*, Montreal, Apeiron.
 2009 *Seeing red. L'Universo non si espande*, Milano, Jaca Book.
- Arthos (pseudonimo di Giulio Cesare A. Evola)
 1940 *La scienza ebraica, la teoria della relatività e la "catarsi demonica"*, «La vita italiana», XXVIII, 55, pp. 501-512.
- Arzeliès, Henri
 1958 *La dynamique relativiste et ses applications. Fascicule II. Problèmes de mouvement en dynamique du point faiblement accéléré*, Paris, Gauthier-Villars.
- Astronomer (pseudonimo non identificato)
 1940 *Soviet cosmology*, «Science», 91, p. 19.
- Audesirk, Gerald – Audesirk, Teresa
 1999 *Dalla diversità all'uniformità. Introduzione alla biologia*, trad. it. di Francesca Consolino *et alii*, Milano, Einaudi scuola.
- Audouze, Jean
 1982 *Primordial nucleosynthesis and its consequences*, in *Astrophysical cosmology. Proceedings of the study week on cosmology and fundamental physics. September*

- 28-October 2, 1981, edited by H. A. Brück – George V. Coyne – Malcolm S. Longair, «PAS(SV)», 48, pp. 395-419.
- Bagge, Erich R.
1953 *Der Urknall und die Geburt der chemischen Elemente*, «NU», 70, pp. 286-292.
- Baidins, Andrejs
1990 *Need for religion*, «Nature», CCCXLVI, 6286, p. 693.
- Bailey, Victor A.
1959 *The steady-state universe and the deduction of continual creation of matter*, «Nature», CLXXXIV, 4685, p. 537.
- Baleine, Philippe de
1951 *Réconciliant la science et la foi, le Pape explique aux chrétiens comment Dieu a créé le monde*, «Paris Match», 143, pp. 18-19.
- Barbour, Ian G.
1966 *Issues in science and religion*, New York-Evanston-San Francisco-London, Harper & Row.
- Barnes, Ernest W.
1932 *The evolution of the universe*, «SA», 6, pp. 30-32.
1933 *Scientific theory and religion. The world described by science and its spiritual interpretation. The Gifford Lectures at Aberdeen 1927-1929*, London, Cambridge University Press.
- Barrow, John D. – Silk, Joseph I.
1980 *Die Struktur des Universums*, «SW», 6, pp. 79-89.
1983 *The left hand of creation. The origin and evolution of the expanding universe*, New York, Basic Books.
- Bartel, Walter
1951 *Die Reden des Genossen Walter Ulbricht studieren!*, «N(WEG)», 15, p. 28.
- Becker, Friedrich
1955 *Astronomie unserer Zeit*, Stuttgart, Reclam-Verlag.
- Begley, Sharon – Glick, Daniel
1992 *God's handwriting*, «Newsweek», 4 May, pp. 48-49.
- Behr, Alfred
1951 *Zur Entfernungsskala der extragalaktischen Nebel*, «AN», 279, pp. 97-104.
- Bellac, P.
1966 *Die Theorie des pulsierenden Weltalls*, «Die Sterne», XLII, 3-4, pp. 63-64.
- Bellone, Enrico et alii
2005 *La scienza*, Vol. 1. *L'universo*, Moncalieri (Torino), UTET.
- Belyavskogo, S. I.
1937 *V Akademii Nauk SSSR (All'Accademia delle Scienze dell'URSS)*, «Pravda», 16 dicembre, p. 6. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- Benedetto XVI (Joseph A. Ratzinger), papa
2006 *Conclusione dell'incontro del Santo Padre con i Vescovi della Svizzera. Discorso di Sua Santità Benedetto XVI. Giovedì, 9 novembre 2006.*
http://www.vatican.va/holy_father/benedict_xvi/speeches/2006/november/documents/hf_ben-xvi_spe_20061109_concl-swiss-bishops_it.html
- 2008 *Discorso per la Sessione plenaria su «Comprensione scientifica dell'evoluzione dell'universo e della vita»*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, a cura di Marcelo S. Sorondo, Pontificia Accademia delle Scienze, Milano, Jaca Book, 2007, pp. 484-486.

- 2010 *Lettera del Santo Padre Benedetto XVI ai Seminaristi.*
http://www.vatican.va/holy_father/benedict_xvi/letters/2010/documents/hf_ben-xvi_let_20101018_seminaristi_it.html
- 2011 *Santa Messa nella solennità dell'Epifania del Signore. Omelia del Santo Padre Benedetto XVI. 6 gennaio 2011.*
http://www.vatican.va/holy_father/benedict_xvi/homilies/2011/documents/hf_ben-xvi_hom_20110106_epifania_it.html
- Berenda, Carlton W.
 1951 *Note on Lemaître's cosmogony*, «The Journal of Philosophy», XLVIII, 10, pp. 338-341.
- Bernhard, Helmut
 1965 *Die Entstehung im Weltall*, «ADS», 2, pp. 36-42.
 1974 *Astronomie und Weltanschauung. Standpunkte der marxistischen Philosophie zu philosophischen Problemen der Astronomie*, Leipzig-Jena-Berlin, Urania-Verlag.
 1986 *Zur Erörterung kosmischer Entwicklungsprozesse*, «ADS», III, 6, pp. 133-135.
- Berry, Adrian
 1992 A *Astronomers find holy grail of the cosmos in first sign of creation*, «DT», 24 April, p. 1.
 1992 B *Whatever happened to the steady state universe?*, «DT», 11 May, p. 12.
- Besenbruch, Walter
 1956 *Wo drückt uns nun wirklich der Schuh? (Zur Diskussion über den Dogmatismus)*, «Wissenschaftliche Beilage des Forum», 18, pp. 1-7.
- Beyerchen, Alan D.
 1978² *Scientists under Hitler. Politics and the physics community in the Third Reich*, New Haven-London, Yale University Press.
- Bieberbach, Ludwig
 1940 *Die völkische Verwurzelung der Wissenschaft (Typen mathematischen Schaffens)*, eingereicht von Heinrich Vogt am 1. März, Heidelberg, Kommissionsverlag der Weiß'schen Universitätsbuchhandlung.
- Biedenkapp, Georg
 1920 *Bolschewistenphysik*, «Der Tuermer», I, 22, pp. 521-524.
- Biermann, L.
 1940 *Das kosmologische Problem*, «Die Sterne», XX, 3, pp. 44-46.
- Bignami, Giovanni F.
 2009 *L'universo violento*, «Le scienze», 10, pp. 56-63.
- Bittrich, Hans-Joachim
 1948 *Marxismus und Naturwissenschaft*, «Einheit», III, 2, pp. 182-183.
- Bleeker, John et alii
 1989 *Is there a God?*, «Nature», CCCXXXVII, 6207, p. 498.
- Blokhintsev, Dmitry I.
 1937 *The advance of theoretical physics in the Soviet Union in twenty years*, «PZS», XII, 5, pp. 542-549.
 1976 *The hypothesis of the expanding universe*, «SPD», XXI, 7, pp. 387-388.
- Blome, Hans-Joachim – Priester, Wolfgang
 1984 *Urknall und Evolution des Kosmos. II. Inflationär modifizierter Urknall und Eschatologie des Kosmos*, «NW», LXXI, 10, pp. 515-527.
- Boccardi, Giovanni
 1921 A *In difesa della legge di Newton (A proposito della teoria di Einstein)*, «La stampa», 28 settembre, p. 3.
 1921 B *Il procedimento logico della teoria di Einstein e l'allarme degli astronomi*, «La stampa», 13 ottobre, p. 3.

- Bogorodsky, A. T.
1945 *On the nature of the red shift in the spectra of extragalactic nebulae*, «Mathematical Reviews», 9, p. 242.
- Bond, John R.
1990 *Theoretical maps of CMB anisotropies*, in *The cosmic microwave background: 25 years later. Proceedings of a meeting on 'The cosmic microwave background: 25 years later', held in L'Aquila, Italy, June 19-23 1989*, edited by Nazzareno Mandolesi – Nicola Vittorio, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp. 45-65.
- Bondi, Hermann – Gold, Thomas
1948 *The steady-state theory of the expanding universe*, «MNRAS», CVIII, 3, pp. 252-270.
- Bondi, Hermann *et alii*
1960 *Rival theories of cosmology. A symposium discussion of modern theories of the structure of the universe*, London-New York-Toronto, Oxford University Press.
- Boneff, Nicola
1934 *Un univers en expansion euclidienne*, «AN», CCLII, 6031, pp. 109-116.
- Bongertmann, Ulrich
2011 *DDR: Mythos und Wirklichkeit*, Berlin, Konrad-Adenauer-Stiftung.
- Bonnes-Bidaud, Jean-Marc
1993 *Fred Hoyle. L'irréductible*, «CE», 284, octobre, pp. 32-37.
- Bonnor, William B.
1964 *The mystery of the expanding universe*, London, Eyre and Spottiswoode.
- Borel, Émile
1949⁷ *L'espace et le temps*, Paris, Presses Universitaires de France.
- Bosio, G., S. J.
1948 *La nuova genetica in Russia*, «CC», LXXXIX, 4, pp. 48-58.
1949 *Avventura della nuova genetica russa*, «CC», C, 2, pp. 515-526.
1956 *La genetica russa sta ritrovando la sua strada*, «CC», CVII, 3, pp. 43-51.
- Boslough, John
1992 *Masters of time. Cosmology at the end of innocence*, Reading (Mass.), Addison-Wesley.
- Boterbloem, Kees
2004 *The life and times of Andrei Zhdanov, 1896-1948*, Montreal & Kingston-London-Ithaca, McGill-Queen's University Press.
- Bothezat, George de
1936 *Back to Newton. A challenge to Einstein's Theory of relativity*, New York, G. E. Steichert & Co.
- Bottlinger, Kurt F.
1920 *Über eine astronomische Prüfungsmöglichkeit des Relativitätsprinzip*, «AN», CCXI, 5044, pp. 146-161.
- Bräuer, Hans-Jürgen
1983 *Aufbau und Entwicklung des Weltalls. III. Die geometrischen Eigenschaften von Raum und Zeit*, «Die Sterne», LIX, 1, pp. 20-28.
- Brežněv, Leonid I.
1966 *Rechenschaftsbericht des Zentralkomitees der Kommunistischen Partei der Sowjetunion an den XXIII. Parteitag der KPdSU: 29 März 1966*, Moskau, Novosti.
1967 *Rede auf dem VII. Parteitag der SED. Rede auf der Freundschaftskundgebung in Jena*, Berlin, Dietz Verlag.
1971 A *Auf dem Wege Lenins. Reden und Aufsätze. Band 1. Oktober 1964 – April 1967*, Berlin, Dietz Verlag.
1971 B *Report of the CPSU Central Committee to the 24th Congress of the Communist Party of the Soviet Union*, Moscow, Novosti.

- 1978 *Rechenschaftsbericht des Zentralkomitees der Kommunistischen Partei der Sowjetunion und die nächsten Aufgaben der Partei in der Innen- und Außenpolitik, 24. Februar 1976*, Berlin, Dietz Verlag.
- 1979 *Peace, détente, and Soviet-American relations. A collection of public statements*, New York-London, Harcourt Brace Jovanovich.
- Briggs, David
1992 *'Big Bang' finding reignites religion, science debate*, «Bangor Daily News», 25-26 April, p. 9.
- Brogie, Louis-Victor P. de
1955 *Physics and microphysics*, trans. by Martin Davidson, New York, Harper & Brothers.
- Bronshten, Vitalii A. – McCutcheon, Robert A.
1995 *V. T. Ter-Oganezov, ideologist of Soviet astronomy*, «Journal for the History of Astronomy», 26, pp. 325-347.
- Bronstein, Matvei P.
1931 *Sovremennoe sostoyanie relyativistskoi kosmologii (Della cosmologia relativistica)*, «UFN», 1, 1, pp. 124-184. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
1933 *On the expanding universe*, «PZS», IV, 3, pp. 73-82.
1934 *All-Union conference on the nucleus*, «PZS», V, 1, pp. 178-182.
1936 *Über den spontanen Zerfall der Photonen*, «PZS», X, 5, pp. 686-688.
- Bronstein, Matvei P. – Landau, Lev D.
1934 *Über den zweiten Wärmesatz und die Zusammenhangsverhältnisse der Welt im Großen*, «PZS», 1, pp. 114-119.
- Bruggencatte, Paul ten
1936 *Beobachtungsgrundlagen für die Rotverschiebung in den Spektren der Spiralnebel*, «NW», XXIV, 39, pp. 609-615.
- Brunier, Serge
1992 *Les galaxies rebelles d'Halton Arp*, «CE», octobre, pp. 44-51.
- Brush, Stephen G.
1992 *Die Anfänge der Kosmologie als Wissenschaft*, «SPEK(W)», 10, pp. 100-107.
- Bucchi, Massimiano
1998 *Science and the media. Alternative routes in scientific communication*, London-New York, Routledge.
- Büchel, Wolfgang, S. J.
1961 *Dialektischer Materialismus und moderne Physik*, «Stimmen der Zeit», 167, pp. 171-172.
1962 *Entwicklung und Entropie*, «Stimmen der Zeit», 170, pp. 186-199.
1966 A *Urknall-Strahlung, Gravitationskollaps, Quasars*, «Stimmen der Zeit», CLXXVIII, 11, pp. 371-380.
1966 B *Das pulsierende Universum*, «Stimmen der Zeit», CLXXVII, 2, pp. 371-380.
- Buchmann, Lutz – Gehlhar, Fritz
1985 *Ein Kosmos für die Ewigkeit?*, «Urania», LXI, 12, pp. 24-29.
- Bühl, Alfons
1936 *Die Physik an den deutschen Hochschulen*, in *Naturforschung im Aufbruch. Reden und Vorträge zur Einweihungsfeier des Philipp Lenards Instituts der Universität Heidelbergs am 13. und 14. Dezember 1935*, München, J. S. Lehmanns Verlag, pp. 75-80.
1937 A *Philipp Lenard und die deutsche Naturforschung*, in *Philipp Lenard, der Vorkämpfer der deutschen Physik. Reden und Ansprachen bei der Feierstunde anlässlich der*

- Vollendung seines 75. Lebensjahres am 7. Juni 1937*, hrsg. von R. Weigel, Karlsruhe, Druck und Verlag C. F. Müller.
- 1937 B *Naturwissenschaft und Weltanschauung*, «Deutsche Mathematik», II, pp. 3-5.
- Bührke, Thomas
 1990 *Kosmische Hintergrundstrahlung so glatt wie nie zuvor*, «SW», 4, p. 209.
 1991 *COBE mißt kosmische Hintergrundstrahlung*, «SW», 8-9, p. 495.
- Burbidge, Geoffrey R.
 1971 *Was there really a Big Bang?*, «Nature», CCXXXIII, 5314, pp. 36-40.
- Burbidge, Margaret E. et alii
 1957 *Synthesis of the elements in stars*, «Reviews of Modern Physics», XXIX, 4, pp. 547-650.
 1971 *Apparent associations between bright galaxies and quasi-stellar objects*, «ASPJ», CLXX, 1, pp. 233-240.
- Buschendorf, Gisela – Wolffgramm, Horst – Radandt, Irmgard
 1955² hrsg. von, *Weltall, Erde, Mensch. Ein Sammelwerk zur Entwicklungsgeschichte von Natur und Gesellschaft*, Berlin, Verlag Neues Leben.
- Buschick, R.
 1927 *Sternenkunde und Erdgeschichte*, Leipzig, Georg Dollheimer.
- Bystriansky, V. A.
 1939 *Lenin – the great scientist in connection with. (The 15th anniversary of the death of V. I. Lenin)*, «Priroda», 1, p. 1.
- Calvino, Italo
 2009 *Le Cosmicomiche*, Milano, Arnoldo Mondadori.
- Cantalamessa, Raniero
 2005 *Celebrazione della Passione del Signore. Omelia di Padre Raniero Cantalamessa. Basilica Vaticana, Venerdì Santo*. http://www.vatican.va/liturgical_year/holy-week/2005/documents/holy-week_homily-cantalamessa_20050325_it.html
- Cappuccio, Lino
 1932 *U.R.S.S. Regno dell'Anticristo*, Milano, Edizione dei Tre.
- Carey, Samuel W.
 1976 *The expanding earth*, Amsterdam-Oxford-New York, Elsevier Scientific Publishing Company.
 1988 *Theories of the earth and universe. A history of dogma in the earth sciences*, Stanford University Press.
- Casazza, Giuseppe
 1923 *Einstein e la commedia della relatività*, Milano, Bietti.
- Casoni, Fabienne
 1992 *Les grumeaux du big bang*, «La Recherche», XXIII, 246, pp. 1054-1056.
- Catellani, G.
 1967 *Il futuro dell'Universo*, «l'Unità», 9 maggio, p. 8.
- Cevasco, George A.
 1954 *The universe and abbe Lemaitre*, «The Irish Monthly», 83, pp. 185-189.
- Charlier, Carl V. L.
 1922 *How an infinite world may be built up*, «Arkiv för matematik, astronomi och fysik», XVI, 22, pp. 1-43.
- Charon, Jean E.
 1970 *Cosmology*, trans. by Patrick Moore, London, World University Library.
- Chaunu, Pierre
 1989 *Dal big bang a Dio. Il mistero della creazione. Dialoghi con Charles Chauvin*, Casale Monferrato (AL), Piemme.

- Chesnokov, E. N. *et alii*
 1959 edited by, *Filosofskie problemy sovremennogo estestvoznaniia. Trudy vsesoiuznogo soveshchaniia po filosofskim voprosam estestvoznaniia (Problemi filosofici delle scienze naturali moderne)*, Moskva, Akademii Nauk SSSR.
- Chifrine, F.
 1959 *Les Spoutniks et la religion*, «Le Cosmos. Conceptions modernes sur l'origine, l'évolution, l'exploration de l'univers. Recherches internationales à la lumière du marxisme», 14-15, pp. 244-251.
- Chown, Marcus
 1987 *The big bang*, «New Scientist», 22 October, pp. 1-4.
- Clark, Stuart
 1997 *Redshift*, Hatfield, University of Hertfordshire Press.
- Clube, S. V. M.
 1978 *Does our galaxy have a violent history?*, «VA», 22, pp. 77-118.
- Cogniot, Georges
 1949 *Staline, homme de science*, «La pensée», 27, pp. 3-13.
- Cohen, Francis
 1950 *L'encyclique vaticane et le marxisme militant*, «La Nouvelle Critique», II, 20, pp. 33-43.
- Coleridge, Stephen
 1932 *The universe. To the editor of The Times*, «The Times», 14 May, p. 6.
- Consolmagno, Guy, S. J.
 2009 a cura di, *L'infinitamente grande. L'Astronomia e il Vaticano*, Città del Vaticano, Vatican Observatory.
- Cornelissen, Christian
 1923 *Les hallucinations des einsteiniens*, Paris, Librairie Scientifique Albert Blanchard.
- Courtois, Stéphane *et alii*
 1998 *Il libro nero del comunismo. Crimini, terrore, repressione*, trad. it. di Anna Luisa Dalla Fontana *et alii*, Milano, Mondadori.
- Crenna, Mario
 1931 *Considerazioni critiche sulla teoria della relatività einsteiniana*, «Accademia di scienze, lettere e belle arti di Palermo. Atti», XVI, ser. 3, pp. 131-144.
- Chruščëv, Nikita S.
 1956 *Beschluß des ZK der KPdSU über Fehler in der Durchführung der wissenschaftlich-atheistischen Propaganda unter der Bevölkerung*, in *Zu einigen Fragen des dialektischen und historischen Materialismus. Eine Zusammenstellung wichtiger Artikel über dialektischen und historischen Materialismus aus der Zeitschrift „Die Presse der Sowjetunion“*, Berlin, Die Presse der Sowjetunion, pp. 266-270.
 1961 *Resolution des XXII. Parteitags der kommunistischen Partei der Sowjetunion zum Rechenschaftsbericht des Zentralkomitees der KPdSU*, Moskau, Verlag für Fremdsprachige Literatur.
 1963 *Sozialismus und Kommunismus (Aus den Reden von 1956 bis 1963)*, Moskau, Verlag für fremdsprachige Literatur.
 1964 *Reden zur Kulturpolitik 1956-1963*, Berlin, Dietz Verlag.
- Curtis, Heber D. – Shapley, Harlow
 1921 *The scale of the universe*, «Bulletin of the National Research Council», II, 11, pp. 171-217.
- Dallmayr, A.
 1921 *Die Geldherrschaft und das Haus Rothschild*, Leipzig, Hammer-Verlag.
- Darciel, M. – Desanti, J.-T., Vassails, G.
 1949 *Science bourgeoise et science prolétarienne*, «La Nouvelle Critique», 8, pp. 32-51.

- Dautcourt, Georg
 1977 *Small scale angular fluctuations of cosmic background radiation. Basic relations*, «AN», CCXCVIII, 3, pp. 141-150.
 1979 *Neuere Ergebnisse der Untersuchung der kosmischen Mikrowellen-Hintergrundstrahlung. Teil II: Theorie*, «Die Sterne», LV, 3, pp. 151-157.
- Davies, Paul C. W.
 1994 *The last three minutes. Conjectures about the ultimate fate of the universe*, New York, Basic Books.
- Davis, Watson
 1932 A *Latest theories on the end of the universe. And new notions on how it all began*, «Star», 13 February.
 1932 B *How did our universe began? How will It end?*, «Rhodesia Herald», 19 February.
- De Rosa, Giuseppe, S. J.
 1966 *La scienza è contro la Bibbia? La "Bibbia laica" del prof. A. Buzzati Traverso*, «CC», CXVII, 2790, pp. 499-505.
- Devendran, Thiagar
 1982 *Gegen Fred Hoyle gibt es keine Siege*, «BW», 1, pp. 49-54.
- Dicke, Robert H. *et alii*
 1965 *Cosmic black-body radiation*, «ASPJ», CXLII, 1, pp. 414-419.
- Dicus, Duane A. *et alii*
 1983 *Die Zukunft des Universums*, «SPEK(W)», 5, pp. 118-130.
- Dingle, Herbert
 1933 *On E. A. Milne's theory of world structure and the expansion of the universe*, «ZA», 7, pp. 167-179.
 1937 *Modern Aristotelianism*, «Nature», CXXXIX, 3523, pp. 784-786.
- Dingler, Hugo A. E. H.
 1919 *Die Kultur der Juden. Eine Versöhnung zwischen Religion und Wissenschaft*, Leipzig, Der Neue Geist.
 1941 *Kranke Wissenschaft*, «Deutsche Technik. Die technopolitische Zeitschrift», 9, pp. 327-329.
- Dirac, Paul A. M.
 1968 *The scientific work of Georges Lemaître*, «PAS(C)», II, 11, pp. 1-18.
- Dluzhnevskaya, O. B.
 1970 *The most important directions of astronomical investigations*, «Vestnik of the USSR Academy of Sciences», XL, 7, pp. 139-142.
- Doering-Manteuffel, Sabine
 2008 *Das Okkulte. Eine Erfolgsgeschichte im Schatten der Aufklärung von Gutenberg bis zum World Wide Web*, München, Siedler Verlag.
- Doroshkevich, Andrei G. – Novikov, Igor D.
 1964 *Mean density of radiation in the metagalaxy and certain problems in relativistic cosmology*, «SPD», IX, 2, pp. 111-113.
- Doroshkevich Andrei G. – Novikov, Igor D. – Sunyaev, Rashid A.
 1978 *Fluctuations of the microwave background radiation in the adiabatic and entropic theories of galaxy formation*, «SOV(A)», 22, pp. 523-527.
- Dorschner, Johann M.
 1970 *Struktur und Entwicklung des überschaubaren Universums*, «AR», 6, pp. 161-169.
 1978 *Gab es den Urknall?*, «UU», 24, pp. 247-156.
- Drees, Willem B.
 1991 *Potential tensions between cosmology and theology*, in *Interpreting the universe as creation. A dialogue of science and religion*, edited by Vincent Brümmer, Kampen (The Netherlands), Kok Pharos Publishing House, pp. 65-89.

- Driesch, Hans A. E.
1930 *Relativitätstheorie und Weltanschauung*, Leipzig, Verlag von Quelle & Meyer.
- Drumaux, P.
1948 *Sur la récession des nébuleuses extra-galactiques*, «PAS(A)», XII, 12, pp. 347-350.
- Dubarle, Dominique
1961 *Teorie cosmologiche moderne e dogma della creazione*.
http://apologetica.altervista.org/teorie_cosmologiche_dogma_creazione.htm
- Duerbeck, Hilmar W.
2006 Hilmar W. Duerbeck, *German astronomy in the Third Reich*, in *Organizations and strategies in astronomy*, vol. 7, edited by André Heck, Dordrecht, Springer-Verlag, pp. 383-413.
- Ebell, M. – Dose, A.
1933 *Bericht über die Versammlung der Astronomischen Gesellschaft in Göttingen*, «AN», CCXLIX, 5976, pp. 413-416.
- Ebert, Friedrich
1977 *Erich Honecker – bewährter Führer der Arbeiterklasse und hervorragender Staatsmann*, «Einheit», XXXII, 8, pp. 899-908.
- Eddington, Arthur S.
1928 *The nature of the physical world*, New York-Cambridge, MacMillan-Cambridge University Press.
1930 *On the instability of Einstein's spherical world*, «MNRAS», XC, 5, pp. 668-678.
1931 *The end of the world: from the standpoint of mathematical physics*, «Supplement to Nature», 3203, pp. 447-453.
1933 *The expanding universe*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Ehrensperger, Jakob
1984 *Die Expansion des Kosmos. Die Expansion der Erde*, Winterthur, Verlag W. Vogel.
- Eigenson, Moris S.
1932 *Über die Ursache der positive Radialgeschwindigkeiten der extragalaktischen Nebel und ihrer Korrelation mit den Entfernungen derselben*, «ZA», 4, pp. 224-230.
1933 *Certain questions on the problem of two bodies with variable mass and their application to the super-system of galaxies*, «AZ», x, 3, pp. 323-326.
1934 *Theoretische Berechnung des Expansionskoeffizienten eines Hypersystems von Galaxien*, «AZ», XI, 2, pp. 115-124.
1939 *Surface brightness of the night-sky and the infinity of the astronomical universe*, «AZ», XVI, 3, p. 49.
1940 *Cosmological relativity and relativistic cosmology*, «Comptes rendus de l'Académie des Sciences de l'URSS», 26, pp. 751-753.
1950 *Krizis burzhuznoi kosmologii (La crisi della cosmologia borghese)*, «Priroda», 7, pp. 12-18. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
1961 *A survey of the history of astronomy in the "History of astronomy in the USSR"*, B. A. Vorontsov-Velyaminov, «SOV(A)», v, 3, p. 427.
- Einicke, Ludwig
1955 *Der Sozialismus und Kommunismus – die Epoche der revolutionären Umgestaltung von Natur und Gesellschaft*, in *Weltall, Erde, Mensch*.
- Einstein, Albert
1905 A *Zur Elektrodynamik bewegter Körper*, «AP», CCCXXII, 10, pp. 891-921.
1905 B *Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?*, «AP», CCCXXIII, 13, pp. 639-641.
1911 *Über den Einfluß der Schwerkraft auf die Ausbreitung des Lichtes*, «AP», CCCXL, 10, pp. 898-908.

- 1915 *Die Feldgleichungen der Gravitation*, «SKPAW», pp. 844-847.
- 1916 *Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie*, «AP», CCCLIV, 7, pp. 769-822.
- 1917 *Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie*, «SKPAW», pp. 142-152.
- 1920 *Meine Antwort. Ueber die antirelativitätstheoretische G.m.b.h.*, «Berliner Tageblatt», 27. August, pp. 1-2.
- 1922 *Bemerkung zu der Arbeit von A. Friedmann „Über die Krümmung des Raumes“*, «ZP», XI, 1, p. 326.
- 1923 *Notiz zu der Arbeit von A. Friedmann „Über die Krümmung des Raumes“*, «ZP», XVI, 1, p. 228.
- 1929¹⁴ *Space-time*, «Encyclopedia Britannica», 21, pp. 105-108.
- 1931 *Zum kosmologischen Problem der allgemeinen Relativitätstheorie*, «SKPAW», pp. 235-237.
- 1954⁵ *Grundzüge der Relativitätstheorie*, Berlin, Akademie-Verlag.
- 2006 *Come io vedo il mondo. La teoria della relatività*, trad. it. di R. Valori, Roma, Grandi Tascabili Economici Newton.
- Einstein, Albert – Besso, Michele
- 1972 *Correspondance 1903-1955*, trad. fr. de Pierre Speziali, Paris, Hermann.
- Einstein, Albert – Sitter, Willem de
- 1932 *On the relation between the expansion and the mean density of the universe*, «PNAS(USA)», XVIII, 3, pp. 213-214.
- Ekrutt, J. W.
- 1966 *30 Jahre Specola Vaticana. Das astronomische Observatorium des Vatikans*, «Die Sterne», XLII, 1-2, pp. 16-20.
- Elert-Landau, Wolfgang
- 1948 *Der Entropiesatz und die Quantentheorie. Physik und dialektischer Materialismus*, «Einheit», III, 5, pp. 456-461.
- Ellis, George F. R.
- 2011 *Tutti i dubbi sul multiverso*, «Le Scienze», ottobre, pp. 38-43.
- Emin, Irving
- 1963 *Russian-English physics dictionary*, New York-London, John Wiley & Sons.
- Engels, Friedrich
- 1947 *Ludwig Feuerbach. Der Ausgang der klassischen deutschen Philosophie*, Offenbach am Main, Bollwerk-Verlag Karl Drott.
- 1952 A *Dialektik der Natur*, Berlin, Dietz Verlag.
- 1952 B *Herrn Eugen Dührings Umwälzung der Wissenschaft [„Anti-Dühring“]*, Berlin, Dietz Verlag.
- Engert, Eduard
- 1933 *Energiekreislauf im Weltall*, «Das Weltall», XXXIX, 9, pp. 141-144.
- Epicuro
- 1994 *Lettere. Sulla fisica, sul cielo e sulla felicità*, Milano, Fabbri Editori.
- Epstein, Paul S.
- 1952 *The diamat and modern science*, «Bulletin of the Atomic Scientists», VIII, 6, pp. 23-34.
- Eremeeva, A. I.
- 1995 *Political repression and personality: The history of political repression against Soviet astronomers*, «Journal for the History of Astronomy», XXVI, 4, pp. 297-324.
- Evola, Giulio Cesare A.
- 1940 *Über das Problem der arischen Naturwissenschaft*, «ZGN», 6, pp. 161-172.
- Fabricius, Hans
- 1937 *Organisatorischer Aufbau der NSDAP*, Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde.

- Fahr, Hans-Jörg
 1970 *Nimmt die Milchstraße zu?*, «Kosmos», LXVI, 10, p. 326.
 1974 *Mißt die kosmische Elle falsch?*, «NU», 91, pp. 409-417.
 1975 *Weißer Löcher im Weltall oder der verlängerte Arm der Schöpfung*, «NU», 92, pp. 120-127.
- Falk, Heinrich
 1952 *Die Weltanschauung des Bolschewismus. Historischer und Dialektischer Materialismus gemeinverständlich dargelegt*, Würzburg, Echter-Verlag.
- Farrell, John
 2005 *The day without yesterday. Lemaître, Einstein and the birth of modern cosmology*, New York, Thunder's Mouth Press.
- Fauth, Philipp
 1913 *Höbiger's Glacial-Kosmogonie*, Kaiserslautern, Hermann Kaysers Verlag.
- Fedynsky, Vsevolod V.
 1952 *Himmelssteine, Meteorite und Meteore*, Berlin, Verlag Neues Leben.
- Fern, Athanasius (pseudonimo di Theodor E. Fritsch)
 1920 *Jüdische Moral und Blut-Mysterium*, Leipzig, Hammer-Verlag.
- Fesenkov, Vasilij G.
 1937 *On the significance of diffuse cosmic matter in the phenomenon of the night-sky luminosity and in the problem of an infinite universe*, «AZ», XIV, 5-6, pp. 413-426.
 1945 *Sur l'origine du système solaire*, «AZ», XXII, 4, pp. 231-239.
- Fessard, Gaston
 1948 *Le problème du communisme. Philosophie et philosophes soviétiques d'après Jdanov*, «ET», 2, pp. 219-247.
- Feynberg, Ye. L.
 1968 *Albert Einstein. Collection of scientific works*, «Vestnik of the USSR Academy of Sciences», XXXVIII, 7, pp. 174-178.
- Finke, Edmund
 1938 *Albert Einstein, die „Bezugsmolluske“*, «Deutsche Ostmark», IV, 3, pp. 54-57.
- Fischl, Johann
 1953 *Die Weltanschauung des sowjetrussischen Materialismus. Vortrag im Katholischen Bildungswerk in Linz a. d. Donau am 4. März 1953*, in *Schriften und Vorträge im Rahmen der Grazer Theolog. Fakultät*, 2, F. Sauer, hrsg. von, Graz, Akademie Druck- und Verlagsanstalt.
- Flam, Faye
 1992 *COBE sows cosmological confusion*, «Science», CCLVII, 5066, pp. 28-30.
- Fleischer, Lutz G. – Merseburg, Leuna
 1968 *„Wärmetod“-Spekulation*, «Urania», XXVIII, 4, pp. 50-55.
- Florenskij, Pavel A.
 1922 *Mnimosti v geometrii (Immaginazioni in geometria)*, Moskva.
- Floridi, U. A., S. J.
 1949 *Il patriottismo sovietico contro il cosmopolitismo nella letteratura e nella critica letteraria dell'U.R.S.S.*, «CC», C, 4, pp. 573-583.
- Fok, Vladimir A.
 1952 *Le système de Ptolémée et le système de Copernic a la lumière de la théorie générale de la relativité*, «Questions scientifiques», *Physique*, pp. 147-154.
 1955 *Über philosophische Fragen der modernen Physik*, «DZP», 3, pp. 736-757.
 1959 *The theory of space time and gravitation*, trans. by N. Kemmer, London-New York-Paris-Los Angeles, Pergamon Press.
 1964 *The researches of A. A. Fridman on the Einstein theory of gravitation*, «SPU», VI, 4, pp. 473-474.

- Frank-Kamenetsky, David A.
 1959 *The origin of the chemical elements*, «SPU», II, 4, pp. 600-619.
- Frederiks, Vsevolod K. – Schechter, Anna
 1928 *Notiz zur Frage der Aberration und der Parallaxe in Einsteins, de Sitters und Friedmanns Welten in der allgemeinen Relativitätstheorie*, «ZP», LI, 7-8, pp. 584-592.
- Frenkel, Viktor Y.
 1988 *Aleksandr Aleksandrovich Fridman (Friedmann): A biographical essay*, «SPU», XXXI, 7, pp. 645-665.
- Frenkel, Viktor A.
 1988 *Die Welt des Alexander A. Friedmann*, «WF», XXXVIII, 6, pp. 136-137.
- Freundlich, Erwin
 1920 *Der Bericht der englischen Sonnenfinsternisexpedition über die Ablenkung des Lichtes im Gravitationsfelde der Sonne*, «NW», VIII, 34, pp. 667-673.
- Fricke, Hermann
 1920 *Der Fehler in Einsteins Relativitätstheorie*, Wolfenbüttel, Heckners Verlag.
 1934 *Die moderne theoretische (relativistische) Physik – eine Wissenschaft, die nicht stimmt: der Justizmord am Weltäther*, «Deutsche optische Wochenschrift», LV, 38, pp. 612-615.
- Fricke, Walter
 1964 *Das Maß der Zeit und seine astronomische Realisierung*, «SW», 12, pp. 272-277.
- Friedemann, Christian
 1969 *Das Weltall. Eine moderne Kosmogonie*, Leipzig-Jena-Berlin, Urania-Verlag.
- Friedmann, Alexander A.
 1922 *Über die Krümmung des Raumes*, «ZP», x, 1, pp. 377-386.
 1924 *Über die Möglichkeit einer Welt mit konstanter negative Krümmung des Raumes*, «ZP», XXI, 1, pp. 326-332.
 1966 *Izbrannyye trudy (Opere scelte)*, Moskva, Nauka.
 2006 *Die Welt als Raum und Zeit*, Übers. von Georg Singer, Frankfurt am Main, Verlag Harri Deutsch.
- Fritsch (Fritsche), Theodor E.
 1919 *Jüdische Selbstbekenntnisse*, Leipzig, Hammer-Verlag.
 1921 *Der Jüdische Zeitungs-Polyp*, Leipzig, Hammer-Verlag.
 1924 *Die Rechtfertigung des Antisemitismus. Eine Verteidigungsschrift gegen die Anklage wegen judengegnerischer Bestrebungen*, Leipzig, Hammer-Verlag.
- Fritze, K.
 1976 *Frühphasen des Kosmos und die Entstehung der chemischen Elemente*, «Die Sterne», LII, 1, pp. 32-38.
- Fritsch, Harald
 1999⁴ *Vom Urknall zum Zerfall. Die Welt zwischen Anfang und Ende*, München-Zürich, Piper.
- Fröhlich, H.-E.
 1976 *Die extragalaktische Entfernungsskala und der Wert der Hubble-Konstante*, «Die Sterne», LII, 1, pp. 1-10.
 1986 *Aufbau und Entwicklung des Weltalls. VIII. Strukturbildung im Kosmos*, «Die Sterne», LXII, 2, pp. 97-104.
- Fugmann, G.
 1967 *Explosion im Kern unserer Galaxis*, «SW», 8-9, p. 203.
- Galilei, Galileo
 2007 *Dialogo dei massimi sistemi*, Milano, Mondadori.

- 2008 *Lettere copernicane. IV. A Madama Cristina di Lorena Granduchessa di Toscana. 1615*, in *Galilei*, Vol. 1, Milano-Torino, Mondadori, pp. 551-593.
- Gamow, George A.
- 1942 *Concerning the origin of the chemical elements*, «Journal of the Washington Academy of Sciences», XXXII, 12, pp. 353-355.
- 1946 *Expanding universe and the origin of elements*, «PR», LXX, 7-8, pp. 572-573.
- 1947 *Atomic energy in cosmic and human life*, Cambridge-New York, Cambridge University Press.
- 1948 A *The evolution of the universe*, «Nature», CLXII, 4122, pp. 680-682.
- 1948 B *One two three... infinity. Facts & speculations of science*, New York, The Viking Press.
- 1950 *Half an hour of creation*, «PT», III, 8, pp. 16-21.
- 1952 A *The creation of the universe*, New York, Viking Press.
- 1952 B *The role of turbulence in the evolution of the universe*, «PR», LXXXVI, 2, p. 251.
- 1954 *On the formation of protogalaxies in the turbulent primordial gas*, «PNAS(USA)», XL, 6, pp. 480-484.
- 1956 *The evolutionary universe*, «SA», 192, pp. 136-154.
- 1967 *History of the universe*, «Science», CXLVIII, 3802, pp. 766-769.
- 1970 *My world line. An informal autobiography*, New York, Viking Press.
- 2004 *The creation of the universe*, Mineola (New York), Dover Publications.
- 2009¹¹ *Mr Tompkins in paperback*, Cambridge-New York-Melbourne-Madrid-Cape Town-Singapore-São Paulo-Delhi, Cambridge University Press.
- Gamow, George A. – Alpher, Ralph A. – Herman, Robert C.
- 1967 *Thermal cosmic radiation and the formation of protogalaxies*, «PNAS(USA)», LVIII, 6, pp. 2179-2186.
- Gamow, George A. – Fleming, John A.
- 1942 *The eighth annual Washington conference of theoretical physics*, «Science», XCV, 2475, pp. 579-581.
- Gandillot, Maurice
- 1923 *L'illusion d'Einstein*, Paris, Vuibert.
- Gaydon, Keith
- 1992 *Void that is filled by the Bible*, «DT», 30 April, p. 17.
- Gehlhar, Fritz W. – Hörz, Herbert
- 1977 *Materialistische Dialektik und Astronomie*, «ADS», 6, pp. 123-129.
- Gehlhar, Fritz W.
- 1981 A *Kosmologie und Philosophie II. Die Physik verdrängt den Mythos*, «AR», 3, pp. 82-85.
- 1981 B *Moderne Astronomie und Entwicklung des Materialismus*, «ADS», XVIII, 4, pp. 84-88.
- Gehrcke, Ernst J. L.
- 1920 *Die Relativitätstheorie, eine wissenschaftliche Massensuggestion*, Berlin, Arbeitsgemeinschaft deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft.
- Gemelli, Agostino (Edoardo)
- 1937 *L'indirizzo del Presidente*, «PAS(A)», I, 1, pp. III-VIII.
- 1938 *L'indirizzo del Presidente*, «PAS(A)», II, 2, pp. III-VIII.
- 1940 *La relazione del Presidente*, «PAS(A)», IV, 4, pp. XV-XXII.
- 1952 *La relation du Président. Semaine d'étude sur le problème des microséismes*, «PAS(SV)», 12, pp. XXXVII-XXXIX.
- George, André
- 1939 *L'univers humain. Naissance des mondes*, «ET», LXXV, 238, pp. 7-27.

- Geppert, Hermann
 1923 *Ist die Welt absolut oder relativ?*, Karlsruhe, Verlag von J. J. Reiff.
- Gerasimovič, Boris P.
 1928 *Astronomy and cosmogony*, by Sir J. H. Jeans, «Science», 68, pp. 513-515.
- 1936 A edited by, *A course in astrophysics and stellar astronomy*, Berkeley, (casa editrice non individuata).
- 1936 B *The extra galactic nebulae*, in *A course in astrophysics and stellar astronomy*, vol. 2, pp. 1-20.
- 1936 C *Note on N. Voronov's papers*, «AN», CCLX, 6240, p. 435.
- Gerhardt, Volker – Rauh, Hans-Christoph
 2001 *Anfänge der DDR-Philosophie. Ansprüche, Ohnmacht, Scheitern*, Berlin, Ch. Links Verlag.
- Ginzburg, Vitaly L.
 1969 *Weltall und Kosmologie*, «Ideen des exakten Wissens», 4, pp. 223-228.
- 1971 *What problems of physics and astrophysics are of special importance and interest at present?*, «SPU», XIV, 1, pp. 21-39.
- Giovanni XXIII (Angelo G. Roncalli), papa
 1961 A *Radiomessaggio del Santo Padre Giovanni XXIII a tutto il mondo, per la concordia delle genti e la tranquillità della famiglia umana.*
http://www.vatican.va/holy_father/john_xxiii/messages/pont_messages/1961/documents/hf_j-xxiii_mes_19610910_pace_it.html
- 1961 B *Humanae salutis.*
http://www.vatican.va/holy_father/john_xxiii/apost_constitutions/1961/documents/hf_j-xxiii_apc_19611225_humanae-salutis_it.html
- 1962 *Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «Il problema dell'irradiazione cosmica nello spazio interplanetario»*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 151-152.
- 1963 *Pacem in terris.*
http://www.vatican.va/holy_father/john_xxiii/encyclicals/documents/hf_j-xxiii_enc_11041963_pacem_it.html
- Giovanni Paolo II (Karol J. Wojtyła), papa
 1979 A *Discorso ai membri della European Physical Society*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 215-219.
- 1979 B *Discorso del Santo Padre ai partecipanti alla conferenza su “Il problema del cosmo”*, http://www.vatican.va/holy_father/john_paul_ii/speeches/1979/september/documents/hf_jp-ii_spe_19790928_scienziati_it.html
- 1979 C *Discorso per la Sessione plenaria (Commemorazione della nascita di Albert Einstein)*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 220-225.
- 1981 *Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «Cosmologia e fisica fondamentale» e ai membri di due Gruppi di lavoro che hanno discusso di «Prospettive di immunizzazione nelle malattie parassitarie» e «Dichiarazione sulle conseguenze dell'uso di armi nucleari»*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 238-241.
- 1982 *Discorso di Giovanni Paolo II al Centro Europeo per la Ricerca Nucleare (CERN)*, http://www.vatican.va/holy_father/john_paul_ii/speeches/1982/june/documents/hf_jp-ii_spe_19820615_sede-cern_it.html
- 1983 *Discorso per la Sessione plenaria su «La scienza al servizio della pace», la Settimana di studio su «Eventi chimici nell'atmosfera e loro impatto sull'ambiente» e il Gruppo di lavoro su «La specificità nelle interazioni biologiche»*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 246-252.

- 1985 *Le prove dell'esistenza di Dio. Udiienza generale del 10 luglio 1985*, http://www.vatican.va/holy_father/john_paul_ii/audiences/alpha/data/aud19850710it.html
- 1986 *Discorso per la Sessione plenaria nel cinquantesimo della rifondazione della Pontificia Accademia delle Scienze*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 269-276.
- 1987 *Allocution of His Holiness John Paul II*, in *Theory and observational limits in cosmology. Proceedings of the Vatican observatory conference held in Castel Gandolfo. July 1 – 9, 1985*, edited by William R. Stoeger, Città del Vaticano, Specola Vaticana, pp. 17-19.
- 1988 *Lettera al Reverendo George V. Coyne, Direttore della Specola Vaticana*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 280-288.
- 1991 *Discorso al Simposio su «La scienza nel contesto della cultura umana»*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 313-322.
- 1992 *Discorso per la Sessione plenaria su «L'emergere della complessità in matematica, in fisica, in chimica e in biologia»*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 323-330.
- 1996 *Discorso per la Settimana di studio su «L'emergere della struttura nell'universo a livello delle galassie»*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 357-358.
- Glaser, Ludwig
1939 *Juden in der Physik: Jüdische Physik*, «ZGN», v, 8, pp. 272-275.
- Gleich, Gerold von
1930 *Einsteins Relativitätstheorie und physikalische Wirklichkeit*, Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth.
- Godart, Odon – Heller, Michael,
1978 *Un travail inconnu de Georges Lemaître : «L'univers, problème accessible à la science humaine»*, «Revue d'histoire des sciences», 31, pp. 345-359.
- 1979 *Les relations entre la science et la foi chez Georges Lemaître*, «PAS(C)», III, 21, pp. 1-12.
- 1985 *Cosmology of Lemaître*, Tucson, Pachart Publishing House.
- Goebbels, Joseph P.
1934 *Signale der neuen Zeit. 25 ausgewählte Reden von Dr. Joseph Goebbels*, München, Zentralverlag der NSDAP Franz Eher Nachf.
- 1935 *Der Angriff. Aufsätze aus der Kampfzeit*, München, Zentralverlag der NSDAP Franz Eher Nachf.
- 1944 *Nun, Volk, steh auf, und Sturm brich los!*, in Joseph E. Göbbels, *Der steile Aufstieg. Reden und Aufsätze aus den Jahren 1942-1943*, München, Zentralverlag der NSDAP, pp. 167-204.
- Goldzier, Hans
1921 *Gegen Einstein: Die Erfahrung im Weltall*, Wien-Leipzig-Bern, Frisch & Co. Verlag.
- Gonick, Larry
1980 *Die Geschichte des Universums*, Band 1, Nürnberg, Volksverlag Linden.
- Gorbačëv, Mikhail S.
1986 *Michail Gorbatschow. Generalsekretär des Zentralkomitees der Kommunistischen Partei der Sowjetunion. Grußansprache an den XI. Parteitag der SED*, Berlin, Dietz Verlag.
- 1987 A *„Zurück dürfen wir nicht!“*, Bremen, Donat & Temmen Verlag.
- 1987 B *Ein Dialog mit der Welt. Oktoberrevolution, Umgestaltungsprozeß und der Frieden*, Köln, Pahl-Rugenstein Verlag.
- 1990 *Das Volk braucht die ganze Wahrheit*, Berlin, Dietz Verlag.

- Gorelik, Gennady E.
1995 *Meine antisowjetische Tätigkeit... Russische Physiker unter Stalin*, aus dem Russischen übersetzt von Helmut Rotter, Wiesbaden, Vieweg.
- Gorelik, Gennady E. – Frenkel, Victor Y.
1994 *Matvei Petrovich Bronstein and Soviet theoretical physics in the thirties*, trans. by Valentina M. Levina, Basel-Boston-Berlin, Birkhäuser Verlag.
- Gorbovski, Alexander
1987 *Im Kreislauf der ewigen Wiederkehr*, «Sputnik. Digest der sowjetischen Presse», 8, pp. 48-54.
- Gottlöber, Stefan
1989 *Die Anfangsbedingungen der kosmologischen Expansion*, Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Wissenschaften, Akademie der Wissenschaften der DDR zu Berlin.
- Gottlöber, Stefan – Müller, V.
1986 *Vacuum polarization and scalar field effects in the early Universe*, «AN», CCCVII, 5, pp. 285-287.
- Goudsmit, Samuel A.
1996 *Alsos*, Woodbury (NY), American Institute of Physics.
- Graham, Loren R.
1987 *Science, philosophy and human behavior in the Soviet Union*, New York, Columbia University Press.
1993 *Science in Russia and the Soviet Union. A short history*, Cambridge (Mass.), Cambridge University Press.
- Gramatzki, H. J.
1938 *Das wissenschaftliche Rüstzeug der Weltelehre*, «Das Weltall», XXXVIII, 7, pp. 145-154.
- Grant, Kerr
1932 *Universe expanding visibly. Star systems flying outward at prodigious speed*, «The Advertiser», 7 May.
- Grasso, Domenico, S. J.
1966 *E' lecita la conquista dello spazio cosmico?*, «CC», CXVII, 2774, pp. 138-145.
1973 *L'antimateria*, «CC», CXXIV, 1, pp. 53-57.
- Grebe, D.
1925 *Weltelehre und Himmelforschung*, «Kosmos», 22, pp. 289-292.
- Greco, Pietro
1988 *Quell'attimo subito dopo il Big Bang*, «l'Unità», 15 settembre, p. 20.
1989 *Il cosmo? Una salsiccia. Nuovi dubbi sul Big Bang*, «l'Unità», 26 novembre, p. 18.
1992 *La rinascita del Big Bang. Entusiasmo tra gli scienziati per la scoperta compiuta dal satellite Cobe sull'origine dell'Universo*, «l'Unità», 25 aprile, p. 18.
- Gregory, Jane
2005 *Fred Hoyle's universe*, Oxford-New York, Oxford University Press.
- Gribbin, John
1992 *The universe according to COBE*, «Science», October, p. 16.
- Grison, Michel
1954 *Problèmes d'origines. L'univers, les vivants, l'homme*, Paris, Letouzey et Ané.
- Gropp, Rugar O.
1961 *Der dialektische Materialismus. Kurzer Abriß*, Leipzig, VEB Verlag Enzyklopädie.
- Grotewohl, Otto
1950 *Die Regierung ruft die Künstler und Wissenschaftler*, Berlin, Amt für Information.
- Gruhler, Fabien
1990 *Science et religion. La guerre éternelle*, «CE», 253, pp. 34-39.

- Günter, Max – Franck, H. – Grotewohl, Otto
 1949 *Arbeiterschaft, Technik, Intelligenz*, Berlin, Die Freie Gewerkschaft Verlag Gesellschaft.
- Günther, S.
 1948 *Das Alter der Welt*, «Die Sterne», XXIV, 5-6, pp. 68-72.
- Gurev, Grigory A.
 1932 *Konechno li prostranstvo vselenoi? (Lo spazio dell'universo è infinito?)*, «Antireligioznik», 21-22, pp. 28-35. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
 1960 *Weltraumfahrt und Kirchendogma*, «PSU», 42, pp. 903-905.
- Gürtler, Joachim
 1981 *Schwarze Löcher im Universum?*, «UU», 27, pp. 95-104.
- Gürtler, Joachim – Dorschner, Johann M.
 1982 *Aufbau und Entwicklung des Weltalls*, «Die Sterne», LVIII, 5, pp. 283-283.
- Guth, Alan H.
 1981 *Inflationary universe: a possible solution to the horizon and flatness problems*, «PR», XXIII, 1, pp. 347-356.
- Guth, Alan H. – Steinhardt, Paul J.
 1984 *Das inflationäre Universum*, «SPEK(W)», 7, pp. 80-94.
- Haas, Arthur E.
 1934 *Die kosmologischen Probleme der Physik*, Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft.
- Hack, Margherita – Gjergo Eda
 2009² *Così parlano le stelle*, Milano, Sperling & Kupfer.
- Haedicke, Johannes
 1932 *Die physikalische Unhaltbarkeit der Relativitäts-Theorie Einsteins*, Leipzig, Otto Hillmann Verlag.
- Hager, Kurt
 1955 *Über den wissenschaftlich-atheistischen Charakter unserer Weltanschauung*, «Einheit», X, 4, pp. 333-343.
 1958 *Der dialektische Materialismus – die theoretische Grundlage der Politik der SED. Referat und Schlußwort, gehalten auf der Konferenz des Instituts für Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED, über den dialektischen Materialismus – die theoretische Grundlage der Politik der Partei der Arbeiterklasse durch die SED 5. und 6. Mai 1958 in Berlin*, Berlin, Dietz Verlag.
 1969 *Grundfragen des geistigen Lebens im Sozialismus. Referat auf der 10. Tagung des ZK der SED 28./29. April 1969*, Berlin, Dietz Verlag.
- Hakim, Rémi
 1986 *La cosmologie moderne, faits et mythes*, «La pensée», 251, pp. 97-112.
- Haley, John E.
 1983 *The confrontation of dialectical materialism with modern cosmological theories in Soviet Russia*, University of California, Santa Barbara, University Microfilms International.
- Halton, M. H.
 1932 *'Life is not an accident' priest-Savant declares*, «Star», 22 August.
- Harig, Georg
 1958 *Der dialektische Materialismus und die Naturwissenschaft. Zur Moskauer Unionsberatung über philosophischen Fragen der Naturwissenschaft*, «Einheit», XIV, 1, pp. 125-132.
- Hartke, W.
 1966 *Die Sowjetunion – eine Großmacht der Wissenschaft*, «Einheit», XXI, 5, pp. 593-604.

Havemann, Robert

- 1951 *Wissenschaftlich betrachtet*, «Aufbau», VII, 5, pp. 466-468.
1952 *Dialektik der Natur. Zum Erscheinen der ersten vollständigen deutschen Ausgabe des genialen Werkes von Friedrich Engels*, «Einheit», VII, 9, pp. 842-855.
1957 *Einführung in die chemische Thermodynamik*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
1964 *Dialektik ohne Dogma? Naturwissenschaft und Weltanschauung. Hat Philosophie den modernen Naturwissenschaften bei der Lösung ihrer Probleme geholfen? Naturwissenschaftliche Aspekte philosophischer Probleme*, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt.
1965 A *Ja, ich hatte unrecht. Warum ich Stalinist war und Antistalinist wurde*, «Die Zeit», 7. Mai. <http://www.zeit.de/1965/19/ja-ich-hatte-unrecht>
1965 B *Die Partei ist kein Gespenst. Plädoyer für eine neue KPD*, «Des Spiegel», 22. Dezember. <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-46275469.html>

Hawking, Stephen W.

- 1966 *The occurrence of singularities in cosmology*, «Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences», CCXCIV, 1439, pp. 511-521.
1982 *The boundary conditions of the universe*, in *Astrophysical cosmology*, pp. 563-572.
1984 *The quantum mechanics of the universe*, in *Large-scale structure of the universe, cosmology and fundamental physics. Proceedings of the first ESO/CERN Symposium, held 21-25 November 1983 at CERN, Geneva*, edited by Giancarlo Setti – L. van Hove, Garching-Geneva, European Southern Observatory, 1984, pp. 415-422.
1988 *Recent progress in cosmology*, in *Cinquantenaire de la fondation de l'Académie Pontificale des Sciences*, «PAS(SV)», 73, pp. 306-308.
2002² *The theory of everything. The origin and fate of the universe*, Beverly Hills, New Millennium Press.

Heckmann, Otto H. L.

- 1931 *Über die Metrik des sich ausdehnenden Universums*, «Veröffentlichungen der Universitäts-Sternwarte zu Göttingen», II, 17, pp. 126-131.
1932 *Die Ausdehnung der Welt in ihrer Abhängigkeit von der Zeit*, «Veröffentlichungen der Universitäts-Sternwarte zu Göttingen», II, 23, pp. 180-190.
1935 *Relativity, thermodynamics and cosmology*, «ASPJ», 82, pp. 435-438.
1940 *Zur Kosmologie*, «Veröffentlichungen der Universitäts-Sternwarte zu Göttingen», 4, pp. 169-181.
1942 *Theorien der Kosmologie*, Berlin, Springer-Verlag.
1951 *Theorie und Erfahrung in der Kosmologie*, «NW», XXXVIII, 4, pp. 84-91.
1970 *Moderne Kosmologie*, Bremen, Angelsachsen-Verlag.
1976 *Sterne, Kosmos, Weltmodelle*, München-Zürich, R. Piper & Co. Verlag.

Heisenberg, Werner K.

- 1943 *Die Bewertung der „modernen theoretischen Physik“*, «ZGN», 9, pp. 201-212.
1992 *Deutsche und Jüdische Physik*, hrsg. von Helmut Rechenberg, München-Zürich, Piper.

Henbest, Nigel

- 1992 *Big Bang echoes through the universe*, «New Scientist», 2 May, pp. 4-6.

Henseling, Robert

- 1930 *Kepler deutsch!*, «Die Sterne», X, 8-9, pp. 157-159.

Hentschel, Willibald

- 1931 *Einstein und sein Ende*, «Hammer», XXX, 3, pp. 57-62.

- Herber, Richard – Jung, Herbert
 1963 *Walter Ulbricht – hervorragender Führer der deutschen Arbeiterklasse und ihrer marxistisch-leninistischen Partei*, «N(WEG)», 12, pp. 529-535.
- Hermann, Dieter B.
 1984 *Mensch und Kosmos*, «Einheit», 3, pp. 228-233.
- Hermann, Joachim
 1960 *Astronomie. Eine moderne Sternkunde*, Gütersloh, Bertelsmann Lesering.
 1964 *Geburt und Tod im Weltall. Vom Werden und Vergehen der Erde und des Universums*, Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung.
 1977 *Zur Entdeckungsgeschichte der kosmischen Hintergrundstrahlung*, «SW», 1, pp. 13-14.
 1992 *Bestätigung für Urknall-Hypothese*, «Kosmos», 9, p. 8.
- Heyden, Günter – Ullrich, Horst
 1959 *Im Namen Gottes*, Berlin, Verlag Neues Leben.
 1960² *Heilige Himmel-Unheilige Raketen*, Leipzig-Jena, Urania-Verlag.
- Hempel, Kurt
 1948 A *Probleme der Entwicklung im Universum*, Stuttgart, Curt E. Schwab.
 1948 B *Gibt es alte und junge Sterne?*, «Urania», XI, 8, pp. 309-314.
- Hitler, Adolf
 1933 *Dokumente der deutschen Politik. Band 1*, Berlin, Junker und Dünnhaupt Verlag.
 1936¹⁷³ *Mein Kampf*, München, Zentralverlag der NSDAP Franz Eher Nachf.
- Hoerner, Sebastian von
 1976 *Why do we know so little about the universe?*, «NW», LXIII, 5, pp. 212-217.
- Hoffmeister, C.
 1954 *Wiedereröffnung der Sternwarte Pulkowo und Internationaler Kongress in Leningrad*, «Die Sterne», XXX, 11-12, pp. 221-224.
- Hogan, Craig J.
 1989 *Signals from the big bang*, «Nature», CCCXXXIX, 6219, p. 15.
- Holl, Alfred
 1941 *Naturgeschichte des Weltalls. Eine volkstümliche Kosmogonie*, Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung.
- Hollitscher, Walter
 1949 *Der Begriff der Entwicklung*, «Aufbau», v, 12, pp. 1109-1123.
 1951 *Die Entwicklung im Universum*, Berlin, Aufbau-Verlag.
 1964 *Vom Nutzen der Philosophie für die Einzelwissenschaften*, «DZP», XII, 11, pp. 1352-1360.
 1991 *Vorlesungen zur Dialektik der Natur. Erstveröffentlichung der 1949/50 an der Humboldt-Universität gehaltenen Vorlesungsreihe*, Marburg, Verlag Arbeit & Gesellschaft.
- Honecker, Erich
 1972 *Fragen von Wissenschaft und Politik in der sozialistischen Gesellschaft*, Berlin, Dietz Verlag.
 1976 *Bericht des Zentralkomitees der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands an den IX. Parteitag der SED. Berichterstatter: Genosse Erich Honecker*, Berlin, Dietz Verlag.
 1977 *Über die marxistisch-leninistische Partei und den Parteaufbau*, II, Berlin, Parteihochschule „Karl Marx“ beim ZK der SED.
- Hönl, Helmut
 1974 *Wird durch die moderne Naturwissenschaft eine Creatio ex nihilo nahegelegt?*, «Neue Zürcher Zeitung», 8 Januar, p. 13.

- Hoppe, J.
 1939 *Die Welt der Spiralnebel*, «Das Weltall», xxxix, 1, pp. 19-23.
 1965 *Möglichkeiten der Erforschung eines unendlichen Weltalls*, «WF», 12, pp. 556-559.
- Hörbiger, Hanns
 1913 *Glacial-Kosmogonie*, Kaiserslautern, Hermann Kaysers Verlag.
- Horn, Werner
 1958 *Die Entstehung und Entwicklung der volksdemokratischen Ordnung in der Deutschen Demokratischen Republik in den Jahren 1945-1958*, in Matthäus Klein – Alfred Kosing, *Marxistische Philosophie und sozialistische Politik. Aktuelle Probleme der marxistischen Philosophie in der Deutschen Demokratischen Republik*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, pp. 145- 191.
- Hörz, Herbert
 1957 *Bemerkungen zur marxistischen Kritik von philosophischen Anschauungen bürgerlicher Einzelwissenschaftler*, «WZTHD», vi, 3, pp. 611-613.
 1961 *Die Unendlichkeit der Materie*, «DZP», ix, 12, pp. 1502-1520.
 1962 *Zur Einschätzung philosophischer Ansichten von bürgerlichen Physikern*, «Berufsbildung», i, 1, pp. 5-9.
 1963 *Zur richtigen Einschätzung großer Naturforscher*, «PDS», 4, pp. 127-132.
 1964 A *Philosophische und physikalische Raum-Zeit-Theorie*, «PDS», ii, 2, pp. 55-61.
 1964 B *Unendlichkeit der Materie und physikalische Forschung*, «PDS», ii, 4, pp. 160-165.
 1964 C *Für eine schöpferische Zusammenarbeit zwischen Naturwissenschaftlern und marxistischen Philosophen*, «Einheit», 2, pp. 91-106.
 1967² *Probleme des physikalischen Weltbildes*, in *Naturforschung und Weltbild. Eine Einführung in philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaften*, hrsg. von Martin Guntau – Helge Wendt, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, pp. 45-106.
 1968 *Physik und Weltanschauung. Standpunkte der marxistischen Philosophie zur Entwicklung der Physik*, Leipzig-Jena-Berlin, Urania-Verlag.
 1974 *Naturwissenschaft, wissenschaftlich-technische Revolution und marxistisch-leninistische Philosophie*, «Einheit», xxix, 7, pp. 779-788.
 1975 *Erkenntnistheoretische Bedingungen und Implikationen des wissenschaftlichen Schöpfertums*, «DZP», xxiii, 3, pp. 365-381.
 1978 *Natürliche Evolution und philosophische Entwicklungstheorie*, «DZP», xxvi, 6, pp. 726-736.
 2005 *Lebenswenden. Vom Werden und Wirken eines Philosophen vor, in und nach der DDR*, Berlin, Trafo.
- Hörz, Herbert – Treder, Hans-Jürgen
 1977 *Neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse über den Kosmos in weltanschaulicher Sicht*, «Einheit», 5, pp. 606-615.
- Hoyle, Fred
 1948 *A new model for the expanding universe*, «MNRAS», cviii, 5, pp. 372-382.
 1950 *The nature of the universe*, New York, Harper & Brothers.
 1957 *Man and materialism*, London, George Allen & Unwin.
 1958 *The steady state theory*, in *Onzième conseil de physique tenu à l'Université de Bruxelles du 9 au 13 juin 1958*, pp. 53-73.
 1965 *Recent developments in cosmology*, «Nature», ccviii, 5006, pp. 111-114.
 1973 *The origin of the universe*, «A Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society», 14, pp. 278-287.
 1982 A *Steady State cosmology revisited*, in *Cosmology and astrophysics. Essays in honor of Thomas Gold*, edited by Yervant Terzian – Elizabeth M. Bilson, Ithaca-London, Cornell University Press, 1982, pp. 17-57.

- 1982 B *Facts and dogmas in cosmology and elsewhere*, Cambridge-London-New York-New Rochelle-Melbourne-Sydney, Cambridge University Press.
- 1983 *The intelligent universe*, New York, Rinehart & Winston.
- 1989 *Frontiers in Cosmology*, in *Cosmic Perspectives. Essays Dedicated to the Memory of M. K. V. Bappu*, edited by M. K. V. Bappu *et alii*, Cambridge-New York, Cambridge University Press, 1989, pp. 97-107.
- 1993 *The origin of the universe and the origin of religion*, Wakefield-Rhode Island-London, Moyer Bell.
- 1994 A *Ils croient toujours aux Miracles...*, «Science & Vie» hors-série, *La naissance de l'univers : le BIG BANG en questions*, 189, décembre, pp. 138-143.
- 1994 B *Home is where the wind blows. Chapters from a cosmologist's life*, Mila Valley (California), University Science Books.
- Hoyle, Fred – Burbidge, Geoffrey R. – Narlikar, Jayant V.
1993 *A quasi-steady state cosmological model with creation of matter*, «ASPJ», CCCCX, 2, pp. 437-457.
- 2000 *A different approach to cosmology. From a static universe through the big bang towards reality*, Cambridge-New York, Cambridge University Press.
- Hoyle, Fred – Narlikar, Jayant V.
1961 *On the counting of radio sources in the steady-state cosmology*, «MNRAS», 123, pp. 133-149.
- 1962 *On the counting of radio sources in the steady-state cosmology. II*, «MNRAS», 125, pp. 13-20.
- Hoyle, Fred – Wickramasinghe, Vidya J. N. C.
1988 *Cosmic life-force. The power of life across the universe*, London, Dent.
- 1989 *Die Eisennadel-Theorie: Die Welt hat keinen Anfang*, «BW», XXVI, 1, pp. 77-84.
- Hubble, Edwin P.
1929 A *A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae*, «PNAS(USA)», XL, 3, pp. 168-173.
- 1929 B *A clue to the structure of the universe*, «ASPL», XXIII, 1, pp. 93-96.
- 1936 *Effects of red shifts on the distribution of nebulae*, «AP», LXXXIV, 557, pp. 517-554.
- 1942 *Problems of the expanding universe*, «American Scientist», 30, pp. 99-115.
- 1982 *The realm of the nebulae*, New Haven-London, Yale University Press.
- Hübner, Kurt
1989 *Die biblische Schöpfungsgeschichte im Licht moderner Evolutionstheorien*, in *Vom Anfang der Welt. Wissenschaft, Philosophie, Religion, Mythos*, hrsg. von Jürgen Audretsch – Klaus Mainzer, München, Verlag C. H. Beck, pp. 188-203.
- Humason, Milton L.
1931 *The large apparent velocities of extra-galactic nebulae*, «ASPL», I, 37, pp. 149-152.
- 1936 A *Is the universe expanding?*, «ASPL», II, 91, pp. 161-164.
- 1936 B *Evidence for an expanding universe*, «The Scientific Monthly», XLIII, 1, pp. 80-83.
- Ichsanova, Vera
1995 *Pulkovo / St. Petersburg. Spuren der Sterne und der Zeiten. Geschichte der russischen Hauptsternwarte*, Frankfurt am Main-Berlin-Bern-New York-Paris-Wien, Peter Lang.
- Idlis, Grigory M.
1956 *Théorie de relativité et l'infini de la structure de l'univers*, «AZ», XXX, 4, p. 622.
- 1959 *Le milieu interstellaire*, «Le Cosmos. Conceptions modernes sur l'origine, l'évolution, l'exploration de l'univers. Recherches internationales à la lumière du marxisme», 14-15, pp. 107-126.

- Illig, Heribert
1992 *Chronologie und Katastrophismus. Vom ersten Menschen bis zum drohenden Asteroideneinschlag*, Gräfelfing, Mantis-Verlag.
- Ioffe, Abraham F.
1932 Editoriale senza titolo, «PZS», I, 1, pp. 3-4.
- Israel, Hans – Ruckhaber, Erich – Weinmann, Rudolf
1931 hrsg. von, *Hundert Autoren gegen Einstein*, Leipzig, R. Voigtländers Verlag.
- Ivanov, I. G.
1956 *Die Unendlichkeit und die Ewigkeit des Weltalls*, «PSU», 149, pp. 3367-3377.
- Jaakkola, T. – Moles, M. – Vigier, J.-P.
1979 *Empirical status in cosmology and the problem of the nature of redshifts*, «AN», CCC, 5, pp. 229-238.
- Jacobus, Hans
1961 *Gagarin – ein Sohn des Kommunismus*, «Einheit», XVI, 5, pp. 641-646.
- Jähn Sigmund W. P.
1983 *Erlebnis Weltraum*, Berlin, Militärverlag der DDR.
- Jaki, Stanley L.
1978 *The road of science and the ways to God*, Chicago, The University of Chicago Press.
- Jastrow, Robert
1992 *God and the astronomers*, New York-London, W. W. Norton & Company.
- Jean-Desthieux, François
1922 *L'Incroyable Einstein. Ses théories scientifiques et leurs conséquences*, Paris, Éditions du Carnet-Critique.
- Jeans, James H.
1928 A *Astronomy and cosmogony*, New York, Dover Publications.
1928 B *Eos, or, the wider aspects of cosmology*, London, Trubner & Co.
1929 *The universe around us*, Cambridge-New York, Cambridge University Press-Macmillan.
1932 *The universe. Space finite and expanding*, «The Times», 18 May, p. 11.
1933 *The mysterious universe*, New York, MacMillan.
- Jeans, James H. et alii
1933 *Discussion sur l'évolution de l'univers*, trad. fr. par Paul Coderc, Paris, Gauthier-Villars et Cie.
- Johnston, Alva
1931 *30.000 galaxies mapped. Results deny Einstein tenet on stars' distribution*, «The New York Herald Tribune», 1 January.
- Jordan, H.
1934 *Briefe an die Redaktion der „Priroda“*, «Priroda», 5, pp. 3-4.
- Jordan, Pascual E.
1939 *Bemerkungen zur Kosmologie*, «AP», 36, pp. 64-70.
1944 *Über die Entstehung der Sterne. I.*, «NW», 45, pp. 183-190.
1947 *Die Herkunft der Sterne*, Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
1949 *Die Geschichte des Kosmos*, «Orion», IV, 1, pp. 10-12.
1950 *50 Jahre Kunde vom Weltall. Kosmologie und Relativitätstheorie*, «Orion», V, 1, pp. 9-15.
1952 *Ein Rätsel in Raum und Zeit*, «NU», 69, pp. 9-24.
1954 *Forschung macht Geschichte*, Frankfurt am Main, Vittorio Klostermann.
1965 *Wird unsere Erde grösser?*, «NU», 82, pp. 383-391.
- Jung, Tobias
2005 *Einsteins Beitrag zur Kosmologie. Ein Überblick*, in Hilmar W. Duerbeck – Wolfgang R. Dick, hrsg. von, *Einsteins Kosmos. Untersuchungen zur Geschichte*

- der Kosmologie, Relativitätstheorie und zu Einsteins Wirken und Nachwirken*, Frankfurt am Main, Verlag Harri Deutsch, pp. 67-107.
- Jurinetz, W.
1925 *Die Relativitätstheorie und die russische marxistische Literatur*, «PZM (Unter dem Banner des Marxismus)», 1, pp. 166-175.
- K., W.
1992 *Der Urknall fand doch statt*, «BW», 9, pp. 46-51.
- Kasper, Uwe
1973 *Perihel-Bewegung und kosmologische Singularität in Treders Gravitationstheorie*, «AN», CCXCIV, 5, pp. 201-206.
1988 *Scalar fields and the inflationary phase of cosmic evolution*, «AN», CCCIX, 4, pp. 259-261.
- Kaempffert, Waldemar
1933 *How astronomy and physics meet*, «NYT», 26 February, p. 2.
- Kafka, Peter
1968 A *Quasars*, «NW», LV, 6, pp. 248-254.
1968 B *Neuere Entwicklungen in der Kosmologie*, «SW», 3, pp. 64-69.
- Kalmár, L. v.
1939 *Theorie der Friedmanschen Gleichungen*, «AN», CCLXVIII, 6414, pp. 91-96.
- Kannegiesser, Karl-Heinz
1961 *Zum zweiten Hauptsatz der Thermodynamik*, «DZP», IX, 7, pp. 841-859.
1964 *Raum, Zeit, Unendlichkeit*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Kant, Immanuel
1955 *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels*, Berlin, Aufbau-Verlag.
1988 *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt*, Erlangen, Fischer.
- Karisch, Rudolf
1954 *Der Christ und Stalins dialektischer Materialismus*, Berlin, Morus-Verlag.
- Karpinsky, Alexander P. et alii
1932 *The appeal of the All-Union Academy of Science to all the scientists of the world and to all scientific and technical workers*, «AZ», IX, 3-4, pp. 125-128.
- Kasper, Uwe
1977 *On the gravitational source strength of matter in Einstein's theory of gravitation. Cosmological problem*, «AN», CCXCVIII, 3, pp. 137-140.
- Kauffeldt, Alfons
1950 *Giordano Bruno*, «Urania», XIII, 8, pp. 283-287.
- Kb,
1931 *Die Biographie der Welt. Was Einstein darüber sagt*, «Berliner Tageblatt», 26. Juni, p. 1.
- Keller, Hugo
1924 *Die Haltlosigkeit der Relativitätstheorie!*, Leipzig, Verlag Otto Hillmann.
- Kenntemich, Wolfgang – Durniok, Manfred – Karlauf, Thomas
1993 *Das war die DDR. Eine Geschichte des anderen Deutschland*, Berlin, Rowohlt.
- Kerschbaum, Franz – Posch, Thomas – Lackner, Karin
2006 A *Die Wiener Universitätssternwarte und Bruno Thüring*, in *Beiträge zur Astronomiegeschichte. Band 8*, hrsg. von Wolfgang R. Dick – Jürgen Hamel, Frankfurt am Main, Harri Deutsch, pp. 185-202.
2006 B *Bruno Thürings Umsturzversuch der Relativitätstheorie. Beitrag zum Kolloquium des Arbeitskreises Astronomiegeschichte Entwicklung der Astrophysik im Rahmen der Tagung der Astronomischen Gesellschaft in Köln. 26. September 2005*, in *Nuncius*

- Hamburgensis. Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften*, hrsg. von G. Wolfschmidt.
- Khalatnikov, J. B.
 1988 A *Un universo che cresce*, «l'Unità», 15 settembre, p. 20.
 1988 B *L'universo dopo Einstein*, «l'Unità», 16 settembre, p. 18.
- Khrenov, L. S.
 1971 *The 5th meeting of the All-Union Society for Astronomy and Geodesy*, «SOV(A)», XV, 3, pp. 523-525.
- Kienle, H.
 1939 *An den Grenzen von Theorie und Beobachtungen*, «NW», XXVII, 36, pp. 601-607.
 1943 *Das Weltsystem des Kopernikus und das Weltbild unserer Zeit*, «NW», XXXI, 1-2, pp. 1-12.
- Kipper, A.
 1957 *A symposium on "Electromagnetic phenomena in cosmic physics" in Stockholm on August 27-31, 1956*, «SOV(A)», I, 2, pp. 293-296
- Klaus, Georg
 1952 *Philosophische Probleme der modernen Kosmologie*, «Urania», XV, 3, pp. 81-89.
 1953 *Josef Wissarionowitsch Stalin*, «Urania», XV, 3, pp. 121-131.
 1956 *Über die Stellung der Erde und des Menschen in Universum. Zur philosophischen Bedeutung des Werkes „Weltall-Erde-Mensch“*, «Einheit», XI, 3, pp. 263-270.
 1958² *Jesuiten, Gott, Materie. Des Jesuitenpaters Wetter Revolte wider Vernunft und Wissenschaft*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Klaus, Georg *et alii*
 1965 *Una lettera sul «caso Havemann»*, «l'Unità», 5 aprile 1966, p. 8.
- Klaus, Georg – Kosing, Alfred
 1956 *Philosophie und ideologischer Klassenkampf*, «Neues Deutschland», 23. Oktober, p. 4.
- Kleffe, Hans
 1987 *Wo blieb die Antimaterie?*, «UU», 33, pp. 99-104.
- Kleinert, Andreas
 2001 *Der Briefwechsel zwischen Philipp Lenard (1862-1947) und Johannes Stark (1874-1957)*, «Leopoldina-Jahrbuch», 46, pp. 243-261.
 2005 *Philipp Lenard und Johannes Stark: Zwei Nobelpreisträger gegen Einstein*, in *Hundert Autoren für Einstein*, pp. 226-229.
- Klohr, Olof
 1964 *Moderne Naturwissenschaft und Atheismus*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
 1981 *Krise – Religion – Antikommunismus*, «DZP», XXVIII, 7, pp. 827-837.
- Klüber, H. von
 1938 *Das neue Osservatorio di Roma*, «Die Sterne», XIX, 5, pp. 121-127.
- Knapp, Wolfram
 1990 *Bilder vom Anfang*, «BW», 2, pp. 56-60.
 1992 *Der jüngste Tag*, «BW», 1, pp. 56-59.
- Kobbe, Bruni – Korbmann, Reiner
 1992 *Gott oder die Quantenmechanik*, «BW», 9, pp. 60-61.
- Köhler, Udo
 1983 *Sündenfall und Urknall. Biblischer Schöpfungsbericht und moderne Kosmologie*, Stuttgart, Quell Verlag.
- Kojevnikov, Alexei B.
 1996 *Games of Soviet democracy. Ideological discussions in sciences around 1948 reconsidered*, Berlin, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte.

- 2004 *Stalin's great science. The times and adventures of Soviet physicists*, London, Imperial College Press.
- Kolman, Ernest Y.
 1935 A *Das Kausalitätsproblem in der modernen Physik*, «Pod znamenem marksizma (Unter dem Banner des Marxismus)», IX, 1, pp. 62-80.
 1935 B *Wissenschaft, Religion und Marxismus*, Moskau-Leningrad, Verlagsgenossenschaft ausländischer Arbeiter in der UdSSR.
 1962 *Les notions d'espace, de temps, de matière et de mouvement dans la cosmologie*, «La pensée», 104, pp. 35-51.
 1975 *Die vierte Dimension*, Leipzig, Verlag MIR.
 1979 *Die verirrte Generation. So hätten wir nicht leben sollen. Eine Autobiographie*, Frankfurt am Main, S. Fischer Verlag.
- Komarov, Vladimir L. et alii,
 1933 *СОБЕТСКИЕ УЧЕНЫЕ О МАРКСЕ (Gli scienziati sovietici su Marx)*, «Priroda», 5-6, pp. 4-16.
- Kompaneets, D. A. – Lukash, Vladimir N.
 1981 *The origin of structure in the universe from thermal fluctuations*, «SOV(A)», XXV, 3, pp. 272-274.
- Korbmann, Reiner
 1990 *Aktuelles für ewige Zeiten*, «BW», 2, p. 3.
- Korez, M. A.
 1968 *Der Relikt-Radiohimmel und das „heiße Modell“ des Weltalls. Teil II*, «WF», 8, pp. 342-344.
- Kosing, Alfred,
 1959 *Koexistenz und Parteilichkeit (II)*, «Neues Deutschland», 29. Januar, p. 4.
- Kragh, Helge
 1999² *Cosmology and controversy. The historical development of two theories of the universe*, Princeton, Princeton University Press.
 2004 *Matter and spirit in the universe. Scientific and religious preludes to modern cosmology*, London-Singapore-Hackensack (NJ), Imperial College Press.
- Krah, Wolfgang
 1957 *Überlegungen zum Problem der sogenannten universellen Wärmetodes*, «WZTHD», VII, 1, pp. 169-176.
 1958 *Einige weitere Bemerkungen zu philosophischen Fragen der Kosmologie*, «WZTHD», VII, 6, pp. 1309-1316.
- Krat, Vladimir A.
 1936 *Note on the expansion of the universe*, «AN», CCLVIII, 6188, pp. 346-350.
 1949 *Sovremennaya kosmogoniya i astrofizika (La cosmogonia contemporanea e l'astrofisica)*, «Priroda», 5, pp. 3-13. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- Kröber, Günter
 1965 hrsg. von, *Philosophische Probleme der modernen Kosmologie*.
 1970 hrsg. von, *Philosophen-Kongress der DDR 1970. Lenin und die marxistisch-leninistische Philosophie in unserer Zeit. Teil IV. Wissenschaft und Sozialismus*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Kropotkin, P. N.
 1971 *Ratios of the universal physical constants and the expansion of the universe*, «SPU», XVI, 3, pp. 414-416.
- Krug, Erich
 1950 *Gefahren aus dem Weltall*, «NU» 67, pp. 254-260.

- Kukarkin, Boris V.
1953 *Aufbau und Entwicklung der Sternenwelt*, Berlin, Aufbau-Verlag.
- Kukarkin, Boris V. – Masevich, Alla G.
1953 *Sovetskie astronomy na VIII s'ezde Mezhdunarodnogo astronomitcheskogo soyuza v Rime (Gli astronomi sovietici all'VIII Congresso dell'Unione Astronomica Internazionale a Roma)*, «Voprosy Istoriy», 1, pp. 222-230. Traduzione italiana a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- Kursanov, G. A.
1950 *Der dialektische Materialismus über Raum und Zeit*, «Sowjetwissenschaft. Gesellschaftswissenschaftliche Abteilung», 3, pp. 365-387.
1959 *Die philosophischen Anschauungen Einsteins über die Natur der geometrischen Begriffe*, «DZP», VII, 1, pp. 34-45.
- Labérenne, Paul
1947 *L'origine des Mondes*, Paris, Éditions Hier et Aujourd'hui.
1952 *Pie XII et la science*, «La pensée», 41, pp. 107-120.
- Lachièze-Rey, Marc
1987 *Big-Bang et formation de l'univers*, «ET», CCCLXVI, 5, pp. 627-648.
- Lal, Gobind B.
1932 *Atom's blast made universe, says physicist*, «NYT», 7 September.
- Lambert, Dominique
2000 *Un atome d'univers. La vie et l'œuvre de Georges Lemaître*, Bruxelles, Lessius-Racine.
2007 *L'itinéraire spirituel de Georges Lemaître*, Bruxelles, Lessius.
- Lambert, Johann H.
1979³ *Cosmologische Briefe*, Berlin, Akademie-Verlag.
- Lambrecht, Hermann A. T.
1935 *Zur theoretischen Deutung der Spiralstruktur der extragalaktischen Nebel*, «Die Sterne», XV, 14-15, pp. 85-94.
1973 *Zur Kosmogonie der interstellaren Materie*, in *Veröffentlichungen des Forschungsbereich Kosmische Physik. Nebent.: Zur Geschichte der Erde und des Kosmos*, Berlin, Akademie-Verlag., pp. 28-59.
- Lambrecht, Hermann A. T. – Jung, B.
1936 *Weltschöpfung und Weltuntergang in Sage und Wissenschaft*, «Das Weltall», XXXV, 4-5, pp. 49-54.
- Lämmel, Rudolf
1921 *Relativistisches Denken*, «Kosmos», 18, pp. 283-287.
- Lanczos, Cornelius (Kornel)
1922 *Bemerkung zur de Sitterschen Welt*, «PZ», XXIII, 2, pp. 539-543.
1932 *Stellung der Relativitätstheorie zu anderen physikalischen Theorien*, «NW», XX, 7, pp. 113-116.
- Landau, Lev D.
1932 *On the theory of stars*, «PZS», 1, 1, pp. 285-288.
- Landry, Paul
1920 *Einsteins Relativitätstheorie*, «Der Sammler. Unterhaltungs- und Literaturbeilage der München-Augsburger Abendzeitung», 4. September, pp. 1-3.
- Lanius, Karl
1984 *Hochenergiephysik und Kosmologie*, «Urania», LX, 6, pp. 66-71.
- La Rosa, Michele
1925 *Prove astronomiche contrarie alla "teoria della relatività"*, «Sociedad Científica Argentina. Anales», 100, pp. 85-100.

- Laue, Max T. F. von
 1929 *Zu Albert Einsteins fünfzigstem Geburtstag*, «NW», XVII, 11, p. 173.
- Lecrerc, Jacques
 1958 *Quelques réflexions sur le matérialisme dialectique et les sciences de la nature*, «La nouvelle critique», x (1958), 3, pp. 106-120.
- Lemaître, Georges E. H. J.
 1925 *Note on de Sitter's universe*, «Journal of Mathematics and Physics», IV, 3, pp. 188-192.
 1927 *Un univers homogène de masse constante et de rayon croissant, rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extragalactiques*, «Annales de la Société Scientifique de Bruxelles», 47, pp. 79-89.
 1929 *La grandeur de l'espace*, «RQS», XLVIII, 15, pp. 189-216.
 1931 A *A homogeneous universe of constant mass and increasing radius accounting for the radial velocity of extra-galactic nebulae*, «MNRAS», XCI, 3, pp. 483-490.
 1931 B *The beginning of the world from the point of view of quantum theory*, «Nature», CXXVII, 3210, p. 706.
 1931 C *L'expansion de l'espace*, «RQS», L, 20, pp. 391-410.
 1933 *L'Univers en expansion*, «Annales de la Société Scientifique de Bruxelles», LIII, 2, pp. 51-85.
 1934 A *L'univers en expansion*, «Bulletin de la Classe des Sciences», XX, 12, pp. 1182-1188.
 1934 B *Evolution of the expanding universe*, «PNAS(USA)», XX, 1, pp. 12-17.
 1936 A *La culture catholique et les sciences positives*, «Actes du VI congrès catholique de Malines», 5, pp. 65-70.
 1944 *Fortschritte der Astronomie, Band II: Heckmann, Otto, Theorien der Kosmologie*, «Ciel et Terre», 60, p. 140.
 1945 *Hypothèses cosmogoniques*, «Ciel et Terre», LXI, 3-4, pp. 61-71.
 1946 *L'hypothèse de l'atome primitif. Essai de cosmogonie*, Neuchâtel-Bruxelles, Éditions du Griffon-Éditions Hermès.
 1948 *L'hypothèse de l'atome primitif*, «PAS(A)», XII, 12, pp. 25-40.
 1949 A *Rayons cosmiques et cosmologie*, Louvain, E. Nauwelaerts.
 1949 B *L'énigme de l'hydrogène*, «Bulletin de la Classe des Sciences», XXXV, 12, pp. 1158-1163.
 1949 C *Cosmological application of relativity*, «Reviews of modern physics», XXI, 3, pp. 357-366.
 1950 *L'univers*, Louvain, E. Nauwelaerts.
 1958 A *Rencontres avec A. Einstein*, «RQS», LXX, 129, pp.129-132.
 1958 B *Instability in the expanding universe and its astronomical implications*, in *Semaine d'Étude sur le problème des populations stellaires*, edited by Daniel J. K. O'Connell, Civitate Vaticana, «PAS(SV)», 16 (1958), pp. 475-486.
 1958 C *The primaeval atom hypothesis and the problem of the clusters of galaxies*, in *Onzième conseil de physique tenu à l'Université de Bruxelles du 9 au 13 juin 1958*, pp. 1-25.
 1960 A *L'étrangeté de l'Univers*, «La revue générale belge», XCVI, 6, pp. 1-14.
 1961 B *Exchange of galaxies between clusters and field*, «The Astronomical Journal», LXVI, 10, pp. 603-606.
 1963 *Univers et atome*, in Dominique Lambert, *L'itinéraire spirituel de Georges Lemaître*, Bruxelles, Lessius, 2007, pp. 193-215.
- Lemonick, Michael D.
 1991 *Big Bang under fire*, «Time», 2 September, p. 62.
- Lenard, Philipp E. A. von
 1918 *Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation*, Leipzig, Verlag von S. Hirzel.

- 1924 Brief an Karl Vogtherr (7. Februar), *Briefe 1951/52 bis 1958. Ungeordnete Briefe wissenschaftlichen Inhalts, Sammlung Bruno J. Thüring.*
- 1929 *Große Naturforscher. Eine Geschichte der Naturforschung in Lebensbeschreibungen*, München, J. F. Lehmanns Verlag.
- 1936 A *Vergangenheit und Zukunft deutscher Forschung, Naturforschung im Aufbruch*, p. pp. 18-25.
- 1936 B *Deutsche Physik. Erster Band: Einleitung und Mechanik*, München, J. F. Lehmann Verlag.
- Lenin (pseudonimo di Vladimir I. Ul'janov)
- 1922 *O značeenii voinstvujučego materializma (On the significance of militant materialism)*, «PZM», 3, pp. 227-236. Transl. by David Skvirsky – George Hanna, disponibile al sito <http://www.marxists.org/archive/lenin/works/1922/mar/12.htm>
- 1945 *L'idéologie socialiste et la culture*, Moscou, Éditions en langues étrangers.
- 1946 *Materialismo ed empiriocriticismo. Note critiche su una filosofia reazionaria*, Milano, Edizioni Universitarie.
- 1969 *Über Wissenschaft und Hochschulwesen*, Berlin, Dietz Verlag.
- Lenz, J.
- 1929 *Einstein and dialectical materialism*, «The Labour Monthly. A Magazine of International Labour», XI, 4, pp. 220-223
- Leone XIII (Vincenzo G. R. L. Pecci), papa
- 1891 *Rerum novarum*.
http://www.vatican.va/holy_father/leo_xiii/encyclicals/documents/hf_l-xiii_enc_15051891_rerum-novarum_it.html
- 1893 *Lettera enciclica Providentissimus Deus del Sommo Pontefice Leone XIII ai venerabili fratelli patriarchi primati arcivescovi vescovi e agli altri ordinari locali che sono in pace e comunione con la Sede Apostolica, sullo studio delle Sacre Scritture*. http://www.vatican.va/holy_father/leo_xiii/encyclicals/documents/hf_l-xiii_enc_18111893_providentissimus-deus_it.html
- Leredu, Raymond
- 1928 *La théorie d'Einstein ou la piperie relativiste*, Lille, Douriez-Bataille.
- Lerner, Eric J.
- 1991 *The Big Bang never happened*, New York, Vintage Books-Random House.
- Le Roux, Jean
- 1922 *La courbure de l'espace*, «Académie des Sciences. Paris. Comptes rendus», 174, pp. 924-927.
- Levi, Barbara G.
- 1992 *COBE measures anisotropy in cosmic microwave background radiation*, «PT», XLV, 6, pp. 17-20.
- Levin, Alexei E.
- 1995 *The Otto Schmidt school and the development of planetary cosmogony in the USSR*, in *The origin of the solar system. Soviet research 1925-1991*, edited by Alexei E. Levin – Stephen G. Brush, New York, American Institute of Physics, 1995, pp. 3-18.
- Lévy-Leblond, Jean-Marc
- 1989 *The unbegun Big Bang*, «Nature», CCCXLII, 6245, p. 23.
- Ley, Hermann
- 1952 *Nochmals Bemerkungen zur naturwissenschaftlichen Begriffsbildung. Eine Stellungnahme zur Arbeit „Einige Bemerkungen zur naturwissenschaftlichen Begriffsbildung“*, «WZTHD», II, 4-5, pp. 759-770.
- 1957 *Die Bedeutung der philosophischen Arbeiten Lenins für die Naturwissenschaft*, «DZP», V, 5, pp. 515-534.

- 1958 *Materialität der Welt – Grundlage für den wissenschaftlich-atheistischen Charakter unserer Weltanschauung*, «Einheit», XIII, 5, pp. 627-638.
- Ley, Hermann *et alii*
 1965 *Quo vadis, universum?*, Berlin, Dietz Verlag.
- Ley, Hermann – Richter, Frank – Spickermann, Wolfgang
 1977 *Dialektik – Gesetz – Kosmos. Zur Aktualität von Friedrich Engels' „Dialektik der Natur“*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Levitan, J. P.
 1967 *Der Astronomieunterricht in der sowjetischen Mittelschule*, «ADS», 5, pp. 108-111.
- Lieber, Werner
 1949 *Über die Ausweitung des Weltalls*, «Kosmos», XLV, 11, pp. 418-420.
- Liebscher, D.-E.
 1984 *Aufbau und Entwicklung des Weltalls. VI. Das inflationistische Universum*, «Die Sterne», LX, 3, pp. 153-162.
 1985 *Aufbau und Entwicklung des Weltalls. VII. Zeugen der kosmischen Frühgeschichte*, «Die Sterne», LXI, 1, pp. 11-20.
- Lifshitz, Evgeny M.
 1946 *On the gravitational instability of the expanding universe*, «Journal of Physics of the USSR», 10, pp.116-129.
- Lifshitz, Evgeny M. – Khalatnikov, Isaak M.
 1963 *Investigations in relativistic cosmology*, «Advances in Physics», CLXXXV, 12, 185-249.
 1964 *Problems of relativistic cosmology*, «SPU», VI, 4, pp. 495-522.
- Linde, Andrei D.
 1986 *Dieci, cento, mille universi*, «l'Unità», 7 maggio, p. 11.
- Linde, Andrei D. *et alii*
 1987 *Astronomia e astrofisica in Urss*, a cura di Livio Gratton, Bari, Edizioni Dedalo.
- Lindley, David
 1989 *COBE starts its search for galactic fingerprints*, «Nature», CCCXLII, 6248, p. 329.
- Lindner, Klaus
 1974 *Der Sternhimmel*, Leipzig-Jena-Berlin, Urania-Verlag.
- Lipsius, Friedrich R.
 1927 *Wahrheit und Irrtum in der Relativitätstheorie*, Tübingen, Verlag von J. C. B. Mohr.
- Lombardi, Riccardo, S. J.
 1945 *Il materialismo dialettico filosofia dei comunisti*, «CC», LXXXVI, 4, pp. 361-368.
- Lonchamp, Jean-Pierre
 1990 *Vers un nouveau concordisme? Vues d'un scientifique à propos d'un livre de J. Moltmann*, «ET», CCCLXXII, 1, pp. 99-109.
 1991 *Le Principe anthropique*, «ET», CCCLXXIV, 4, pp. 99-109.
- Longair, Malcolm S.
 1970 *The counts of radio sources*, «SPU», XIII, 5, pp. 673-682.
 1982 *Cosmology and fundamental physics. Concluding remarks in Astrophysical cosmology*, pp. 583-598.
- Lot, Ferdinand
 1957 *L'explosion d'un atome a engendré l'univers. C'est ainsi que le chanoine Lemaître le grand astronome de Louvain, donne l'explication de la naissance du monde*, «Le figaro littéraire», 25 mai, pp. 1, 11.
- Löther, Rolf
 1972 *Streitbarer Materialismus*, «Urania», XLVIII, 6, pp. 36-39.

- Lotze, Karl-Heinz
 1982 *Quanteneffekte in der Entwicklung des frühen Universums. I. Der Einfluß der Raumzeit-Krümmung auf Felder und Teilchen*, «Die Sterne», LVIII, 1, pp. 22-29.
 1983 *Aufbau und Entwicklung des Weltalls. IV. Die theoretischen Grundlagen der Kosmologie*, «Die Sterne», LIX, 3, pp. 140-145.
 1984 *Aufbau und Entwicklung des Weltalls. V. Das Standard-Modell des frühen Universums*, «Die Sterne», LX, 1, pp. 15-23.
- Lovell, Alfred C. B.
 1959 *The individual and the universe. The BBC Reith Lectures*, London, Oxford University Press.
- Ludwig, Emil
 1929 *Zum 50. Geburtstag. Einstein*, «Berliner Tageblatt», 14. März, p. 1.
- Lukács, György
 1956 *Der Kampf des Fortschritts und der Reaktion in der heutigen Kultur*, «Aufbau», XII, 9, pp. 761-776.
- Luminet, Jean-Pierre
 2006 *L'invenzione del big bang. Storia dell'origine dell'universo*, trad. it. di Laura Bussotti, Bari, Dedalo.
- L'vov, Vladimir E.
 1934 *Lenin i fizika (Lenin e la fisica)*, «Novyi mir», 1, pp. 40-59.
 1936 *Na fronte fiziki (Sul fronte della fisica)*, «Novyi mir», 5, pp. 139-153.
 1937 *Al'bert Einshtein v soiuze s religiei (Albert Einstein alleato della religione)*, «Novyi mir», 10, pp. 186-197. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
 1938 A *Na fronte kosmologii (Sul fronte cosmologico)*, «PZM», 7 (1938), pp. 137-167. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
 1938 B *Esche o' "rasshiraiushcheisia vselenoi" (Ancora sull'"universo in espansione")*, «Zvezda», 9, pp. 157-175.
 1950 *Neues in der Physik*, «N(WE)», 2, pp. 104-112.
 1951 *Atom und Frieden*, «N(WE)», VI, 11, pp. 65-82.
 1957 *Albert Einstein. Leben und Werk*, Leipzig-Jena, Urania-Verlag.
 1958 *Fakten des Atomzeitalters*, Berlin, Verlag des Ministeriums für Nationale Verteidigung.
 1969 *Molodaia Vselennaia (Giovane Universo)*, Leningrad, Lenizdat.
 1977 *Zagadochnyi starik. Povesti (Il vecchio enigmatico. Novelle)*, Leningrad, Sovetskii pisatel'.
- Lynch, Arthur A.
 1932 *The bubble of relativity*, «English Review», 26, pp. 650-659.
- Lysenko, Trofim D.
 1948 *Die Situation in der biologischen Wissenschaft*, Berlin, Verlag Kultur und Fortschritt.
 1951 *Neues über die Art in der Biologie*, «Urania», XIV, 1, pp. 1-6.
- Maddox, John R.
 1964 *Back to Newton: Hoyle's theory of the universe*, «The Guardian», 12 June, p. 4.
 1989 *Down with the Big Bang*, «Nature», CCCXL, 6233, p. 425.
- Maffeo, Sabino, S. J.
 2001 *La Specola Vaticana. Nove papi. Una missione*, Città del Vaticano, Specola Vaticana.
- Maile, H.
 1947 *Das Weltbild von Ptolemäus bis Einstein*, «Orion», II, 7, pp. 317-322.

- Mainzer, Julius
 1921 *Kant und Einstein*, «Münchener Neueste Nachrichten», 25. Juli, p. 1.
- Malenkov, Georgy M.
 1947 *L'activité du Comité central du Parti communiste (bolchevik) de l'U.R.S.S.*, «Pour une paix durable, pour une démocratie populaire!», 1 Décembre, pp. 1-4.
 1952 *Rechenschaftsbericht an den XIX. Parteitag über die Tätigkeit des Zentralkomitees der KPdSU(B)*, Moskau, Verlag für Fremdsprachige Literatur.
- Maneff, Georgi I.
 1932 A *Über die Welt in Ausdehnung*, «ZA», 4, pp. 241-246.
 1932 B *Über das kosmologische Problem der Relativitätstheorie*, «ZA», 4, pp. 231-240.
- Marchal, A.-F.
 1962 *Le Chanoine Copernic à Mgr Lemaître. L'atome primitif*, «Le phare», 16 décembre, p. 11.
- Markarian, Benyamin I.
 1953 *Die Entstehung und Entwicklung der Sterne*, «PSU», 119, pp. 1455-1457.
- Marochnik, L.
 1980 *A chaotic universe, Friedmann in the mean. I. Statistical equations*, «SOV(A)», XXIV, 5, pp. 518-523.
- Martin, Roy C. Jr.
 1999 *Astronomy on trial. A devastating and complete repudiation of the Big Bang fiasco*, Lanham-New York-Oxford, University Press of America.
- Marx, Karl H. (Moses Kiessel Mordechai Levi)
 1968 *Ökonomisch-philosophische Manuskripte*, Leipzig, Verlag Philipp Reclam.
- Marx, Siegfried
 1967 *Erkundung extragalaktischer Systeme*, «Urania», XXVII, 12, p. 22.
- Masani, Alberto
 1964 *Le "quasi stelle" confermerebbero l'espansione dell'universo*, «l'Unità», 23 dicembre, p. 6.
 1971 *L'"Universo violento". Dalla scoperta dell'espansione universale agli scoppi stellari – 1968-69: una "rivoluzione" astronomica?*, «l'Unità», 22 maggio, p. 3.
- Mascall, Eric L.
 1965 *Christian theology and natural science*, London, Archon Books.
- Masevich, A.
 1957 *A meeting of the Commission for Cosmogony devoted to the future development of work on cosmology*, «SOV(A)», I, 2, pp. 306-307.
- Matern, Hermann
 1963 *Die führende Rolle Walter Ulbrichts bei der Entwicklung der Strategie und Taktik unserer Partei*, «Einheit», XVIII, 6, pp. 3-19.
- Mather, John C. – Boslough, John
 1996 *The very first light. The true inside story of the scientific journey back to the dawn of the universe*, London, Penguin Books.
- Mattig, W.
 1961 *Die Problemstellung der Kosmologie*, «Die Sterne», XXXVII, 7-8, pp. 154-161.
- Maugeri, Lorenzo
 1982 *Havemann ricordato dalle sinistre europee*, «l'Unità», 20 aprile, p. 15.
- Maximov, Alexander A.
 1933 *Lenin und die Naturwissenschaft. Zweiter Aufsatz*, «PZM (Unter dem Banner des Marxismus)», XI, 4, pp. 339-365.
 1935 *Die historische Bedeutung von Fr. Engels' „Naturdialektik“*, «PZM (Unter dem Banner des Marxismus)», IX, 5-6, pp. 509-538.

- Maximov, Alexander A. *et alii*
 1952 *Filosofskie voprosy sovremennoi fiziki (Sulle questioni filosofiche della fisica)*, Moskva, Akademii Nauk SSSR.
- May, Eduard
 1941 *Dingler und die Überwindung des Relativismus*, «ZGN», 7, pp. 137-149.
- McCrea, William H.
 1935 *Observable relations in relativistic cosmology*, «ZA», 9, pp. 290-314.
 1939 *Observable relations in relativistic cosmology. II*, «ZA», 18, pp. 98-115.
- McCutcheon, Robert A.
 1985 *The purge of soviet astronomy: 1936-37. With a discussion of its background and aftermath*, Thesis submitted to the Faculty of the Graduate School of Georgetown University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts in Russian Area Studies, Washington D.C.
 1989 *Stalin's purge of Soviet astronomers*, «Sky & Telescope», LXXVIII, 4, pp. 352-357.
- McMullin, Ernan
 1981 *Is philosophy relevant to cosmology?*, «American Philosophical Quarterly», 18, pp. 177-189.
- Melcher, Horst
 1980 *Historische Skizze der Kosmologie und Gravitationsphysik*, Berlin, Urania (Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse) Präsidium. Sektion Physik.
- Meliukhin, S.
 1959 *Les formes de la matière cosmique*, «Le Cosmos. Conceptions modernes sur l'origine, l'évolution, l'exploration de l'univers. Recherches internationales à la lumière du marxisme», 14-15, pp. 136-155.
- Mellin, Robert H.
 1932 *Das Zeit-Raum-Problem*, «Annales academiae scientiarum Fennicae», 34, pp. 1-23.
- Melograni, Luisa
 1978 *Emozione per la scomparsa di Paolo VI*, «l'Unità», 8 agosto, p. 1.
- Mende, Georg
 1948 *Materialismus und Idealismus*, «Einheit», III, 1, pp. 87-88.
- Menzel, Willi
 1936 *Deutsche Physik und jüdische Physik*, «Völkischer Beobachter», 29. Januar, p. 7.
- Mersch, V., S. J.
 1953 *L'origine de l'univers selon la science*, «Nouvelle Revue Théologique», 3, pp. 225-251.
- Mette, Alexander
 1956 *Wissenschaft auf sicherem Boden*, «Aufbau», XII, 5, pp. 385-387.
- Meurers, Joseph
 1957 *Probleme um den Ursprung und das Alter des Weltalls*, Rottenburg am Neckar, Akademie der Diözese Rottenburg.
- Mikulak, Maxim W.
 1955 *Soviet cosmology and communist ideology*, «The Scientific Monthly», 81, pp. 167-172.
 1965 *Relativity theory and Soviet communist philosophy (1922-1960)*, Ph. D. Thesis, Columbia University.
- Milkutat, E.
 1938 A *Zur Instabilität des Universums*, «AN», CCLXVI, 6363, pp. 41-44.
 1938 B *Zur Instabilität des Universums. II*, «AN», CCLXVII, 6397, pp. 217-218.
- Milne, Edward A.
 1933 *Note on H. P. Robertson's paper on World-Structure*, «ZA», 7, pp. 180-187.

- 1935 *Relativity, gravitation and world-structure*, Oxford, Clarendon Press.
- 1949 *Origin of the universe. L'hypothèse de l'atome primitif*, «Nature», CLXIII, 4153, pp. 855-856.
- 1952 *Modern cosmology and the Christian idea of God. Being the Edward Cadbury Lectures in the University of Birmingham for 1950*, Oxford, Clarendon Press.
- Minkowski, Hermann
- 1908 *Raum und Zeit*, «PZ», x, 3, pp. 104-111.
- Mirzoian, L. V.
- 1957 *Open of the Biurakan astrophysical observatory of the Academy of Sciences of the Armenian SSR and the conference on nonstationary stars*, «SOV(A)», 1, 2, pp. 297-303.
- Miserendino, Bruno
- 1990 *Berlino si sveglia capitale*, «l'Unità», 4 ottobre, p. 4.
- Mises, Richard E. von
- 1930 *Über das naturwissenschaftliche Weltbild der Gegenwart*, «NW», XVIII, 43, pp. 885-893.
- Misner, Charles W.
- 1977 *Cosmology and theology*, in *Cosmology, history and theology*, pp. 75-100.
- Mohorovičić, Stjepan
- 1923 *Die Einsteinsche Relativitätstheorie und ihr mathematischer, physikalischer und philosophischer Charakter*, Berlin-Leipzig, Verlag von Walter de Gruyter & Co.
- 1933 *Die Lage der Einsteinschen Relativitätstheorie in der gegenwärtigen Physik*, «Arhiv za hemiju i farmaciju», 7, pp. 21-23.
- 1939 *Kosmischer Raum von variabler Krümmung und das Hubblesche Phänomen*, «AN», 268, pp. 361-372.
- 1941 Brief an Hugo Dingler (15. Mai), *Dokumente. Wissenschaftlich, Künstlerisch, Privat, Kinder, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*.
- Mondrone, Domenico, S. J.
- 1958 *Vertigini scientifiche e realtà cristiane*, «CC», CIX, 2, pp. 254-268.
- Moore, Patrick A. C.
- 1992 *Fireside astronomy. An anecdotal tour through the history and lore of astronomy*, Chichester-New York, Wiley.
- Morgenroth, O.
- 1936 *Das astrophysikalische Laboratorium der Vatikanischen Sternwarte*, «Das Weltall», XXXIII, 4-5, pp. 87-88.
- Morrison, David – Chapman, Clark R.
- 1990 *Der neue Katastrophismus*, «AR», 5, pp. 4-13.
- Mückenberger, Erich
- 1989 *Die DDR ist eine feste Bastion des Friedens und des Sozialismus*, «N(WEG)», XLIV, 16, pp. 579-584.
- Müller, Dieter – Pawelzig, Gerd
- 1962 hrsg. von, *Philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaft. Materialien der Allunionskonferenz zu den philosophischen Fragen der Naturwissenschaft. Moskau 1958*, Berlin, Akademie-Verlag.
- Müller, Wilhelm
- 1940 *Zur „Krisis der Physik“*, «ZGN», 6, pp. 321-322.
- 1941 A *Dinglers Bedeutung für die Physik*, «ZGN», 7, pp. 150-156.
- 1941 B *Grundsätzliches zur Eröffnung des Kolloquiums für theoretische Physik an der Universität München*, in *Jüdische und deutsche Physik, Vorträge zur Eröffnung des Kolloquiums für theoretische Physik an der Universität München*, hrsg. von Wilhelm Müller, Leipzig, Helingsche Verlagsanstalt.

- Müller-Markus, Siegfried
 1966 *Einstein und die Sowjetphilosophie. Krisis einer Lehre. Zweiter Band: Die allgemeine Relativitätstheorie*, Dordrecht-Holland, D. Reidel Publishing Company.
- Naan, Gustav I.
 1965 *Über die Unendlichkeit des Weltalls*, in *Philosophische Probleme der modernen Kosmologie*, pp. 89-115.
 1976 *Cosmology*, in *Great Soviet Encyclopedia*, XIII, pp. 188-190.
- Nagel, Brigitte
 1991 *Die Weltelehre. Ihre Geschichte und ihre Rolle im »Dritten Reich«*, Stuttgart, Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik.
- Narlikar, Jayant V.
 1977 *The structure of the universe*, London-New York, Oxford University Press.
 1993 *Challenge for the Big Bang*, «New Scientist», 138, pp. 27-30.
- Nenning, A.
 1923 *Kosmische Dynamik*, München-Zürich, Johannes Albert Mahr Verlag.
- Nenninger, Ursula
 1949 *Theorie und Wirklichkeit. Lehre aus der Lyssenko-Diskussion*, «Einheit», IV, 6, pp. 531-537.
- Nernst, Walther H.
 1935 *Einige weitere Anwendungen der Physik auf die Sternentwicklung*, «SKPAW», 28, pp. 473-479.
- Neß, Karl-Heinz
 1964 *Wir Deutschen machen alles ganz besonders gründlich.. Interview mit Professor Havemann*, «Hamburger Echo am Abend», 11. März, p. 9.
- Neugebauer, Gernot
 1980 *Relativistische Thermodynamik*, Berlin, Akademie-Verlag.
- Noltenius, Friedrich
 1935 *Raum Strahlung Materie*, Leipzig, Johann Ambrosius Barth.
- Notni, P.
 1976 *Die Bestimmung des Beschleunigungsparameters q_0 der Expansion*, «Die Sterne», LII, 1, pp. 11-23.
- Novik, I. B.
 1959 *Gibt es eine „göttliche Harmonie“?*, «PSU», 42, pp. 1001-1003.
- Novikov, Igor D.
 1964 *On the evolution of a semiclosed world*, «SOV(A)», VII, 4, pp. 587-588.
 1965 *Delayed explosion of a part of the Fridman universe and quasars*, «SOV(A)», VIII, 6, pp. 857-863.
 1981 *Schwarze Löcher im All*, Leipzig, Verlagsgesellschaft.
 1983 *Evolution of the universe*, Cambridge-London-New York-New Rochelle-Melbourne-Sydney, Cambridge University Press.
 2006 *Il ritmo del tempo*, Roma, Di Renzo Editore.
- Novikov, Igor D. – Perevodtschikova, Tatjana
 1983 *Das Weltall im Wandel der Zeiten*, «Sputnik. Digest der sowjetischen Presse», 11, pp. 122-124.
- O’Connell, Daniel J. K.
 1953 *According to Hoyle*, «Irish Astronomical Journal», 2, pp. 127-138.
 1971 edited by, *Study week on nuclei of galaxies. April 13-18, 1970*, «PAS(SV)» 35, Città del Vaticano.
- Oelßner, Fred
 1949 *Die Sowjetunion unser Vorbild und Freund. Festrede auf der Feier des Parteivorstandes der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands zum 32. Jahrestag*

- der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution am 6. November 1949 im Friedrichstadt-Palast zu Berlin*, Berlin, Dietz Verlag.
- 1953 *Stalin – die größte Koryphäe der Wissenschaft*, «Einheit», VIII, Sonderheft, pp. 386-397.
- Oldershaw, Robert L.
1990 *Cosmology theory compromised*, «Nature», CCCXLVI, 6287, p. 800.
- Omelianovsky, Mikhail I.
1955 *Il materialismo dialettico e il principio di complementarità di Bohr*, «La nuova critica. Studi e rivista di filosofia delle scienze», *La fisica sovietica*, pp. 5-34.
- Oort, Jan H.
1950 *Transactions of the International Astronomical Union. Vol. VII. Seventh General Assembly held at Zürich, august 11 to august 18, 1948* Cambridge, Cambridge University Press.
- Oosterhoff, Pieter T.
1954 *Transactions of the International Astronomical Union. Eight General Assembly held at Rome 4 September to 13 September 1952*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Osten-Sacken, Peter B. von der
1981 *Schöpfung aus dem Nichts. Das Geheimnis vom Ursprung des Universums*, Düsseldorf-Wien, Econ-Verlag.
- Ovcinnikov, N. F.
1951 *Die Materialität der Welt und die Gesetzmäßigkeiten ihrer Entwicklung*, «Sowjetwissenschaft. Gesellschaftswissenschaftliche Abteilung», 4, pp. 587-609.
- Oxford dictionary of astronomy*
2003² *Oxford dictionary of astronomy*, edited by Ian Ridpath, Oxford-New York, Oxford University Press.
- Pacholczyk, A. G.
1984 *The catastrophic universe. An essay in the philosophy of cosmology*, Tucson, Pachart Publishing House.
- Paolo VI (Giovanni B. E. A. M. Montini), papa
1964 *Ecclesiam suam*.
http://www.vatican.va/holy_father/paul_vi/encyclicals/documents/hf_p-vi_enc_06081964_ecclesiam_it.html
- 1966 *Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «Le forze molecolari»*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 167-171.
- 1970 *Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «I nuclei delle galassie»*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 177-181.
- 1975 *Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «Le membrane biologiche artificiali e la desalinizzazione dell'acqua»*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 188-189.
- Parenago, Pavel P.
1951 *Mir zvezd (Il mondo delle stelle)*, Moskva, Akad. Nauk SSSR.
- Pariisky, Yuri N.
1968 *On the origin of the blackbody radiation of the universe*, «SOV(A)», XII, 2, pp. 219-224.
- Parker, Barry R.
1988 *Creation. The story of the origin and evolution of the universe*, New York-London, Plenum Press.
- Patschke, Arthur
1920 *Umsturz der Einsteinschen Relativitätstheorie. Einführung in die einheitliche Erklärung und Mechanik der Naturkräfte*, Berlin-Wilmersdorf.

- Pecker, Jean-Claude
 1977 *Aspects de l'astronomie d'aujourd'hui*, «La pensée», 195, pp. 8-35.
- Penzias, Arno A.
 1977 *An observational view of the cosmos*, in *Cosmology, history and theology*, pp. 101-112.
 1982 *Die Entdeckung der kosmischen Mikrowellenreststrahlung*, «Die Sterne», LVIII, 4, pp. 206-210.
- Penzias, Arno A. – Wilson, Robert W.
 1965 *A measurement of excess antenna temperature at 4080 Mc/s*, «ASPJ», CXLII, 1, pp. 419-421.
- Perek, L.
 1968 *Transactions of the International Astronomical Union. Proceedings of the Thirteenth General Assembly. Prague 1967*, Dordrecht (Holland), D. Reidel Publishing Company.
- Perel, Yuri
 1959 *Matérialisme et idéalisme dans la cosmologie contemporaine*, «Le Cosmos. Conceptions modernes sur l'origine, l'évolution, l'exploration de l'univers. Recherches internationales à la lumière du marxisme», 14-15, pp. 156-173.
- Perlt, H.
 1988 *Superstrings and cosmology*, «AN», CCCIX, 4, pp. 299-302.
- Peters, Auguste
 1938 *Die Welteislehre im Urteil der Astronomen*, «Kosmos», 35, pp. 167-171.
- Petri, Winfried
 1957 *Dialektische Kosmologie*, «Osteuropa Naturwissenschaft», I, 1, pp. 8-18.
- Petrov, V. N.
 1940 *Nekotorje voprosy kosmology (Alcune questioni di cosmologia)*, «PZM», 7 (1940), pp. 113-128. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
 1941 *Priroda krasnogo v spektrah vnegalaktiticheskikh tumannostei i karakter ego kosmologiticheskik sledstvii (La natura dello spostamento sul rosso negli spettri delle nebulose extragalattiche e il carattere delle sue conseguenze cosmologiche)*, «Priroda», 3 (1941), pp. 67-69. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- Pfau, Werner
 1960 *Die Entstehung der chemischen Elemente im Kosmos*, «Die Sterne», XXXVI, 7-8, pp. 129-141.
- Pfleger, Karl
 1959 *Kundschafter der Existenztiefe*, Frankfurt am Main, Verlag Josef Knecht-Carolusdruckerei.
- Pieck, Wilhelm – Grotewohl, Otto
 1948 *Shdanow*, «Einheit», III, 10, pp. 866-867.
- Pietsch, Gustav
 1948 *Grenzen der Politik*, «Das sozialistische Jahrhundert», 13-14, pp. 203-204.
- Pincher, Chapman
 1961 *Telescope shows 'Genesis was right'. Professor has 1961 theory about the creation*, «The Daily Express», 11 February, p. 4.
- Pio X (Giuseppe M. Sarto), san, papa
 1907 *Pascendi Domini gregis*. <http://www.museosanpiox.it/sanpiox/enc11.html>
 1910 *Giuramento antimodernista*. <http://www.amiciziacristiana.it/giuramenti.htm>

Pio XI (Achille A. D. Ratti), papa

- 1929 «Intelligenza e Fede». Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico della Pontificia Accademia delle Scienze «Nuovi Lincei», in *I Papi e la Scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 28-29.
- 1930 «La struttura dell'universo illustra l'infinita sapienza del Legislatore». Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico della Pontificia Accademia delle Scienze «Nuovi Lincei», in *I Papi e la Scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 30-32.
- 1931 A «Scienza e Fede provengono dallo stesso Autore». Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico della Pontificia Accademia delle Scienze «Nuovi Lincei», in *I Papi e la Scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 33-34.
- 1931 B «Le conquiste della scienza moderna dimostrano l'armonia tra scienza e fede». Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico della Pontificia Accademia delle Scienze «Nuovi Lincei», in *I Papi e la Scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 35-36.
- 1933 «La crescita della Verità porta alla crescita della Carità». Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico della Pontificia Accademia delle Scienze «Nuovi Lincei», in *I Papi e la Scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 39-40.
- 1936 *Motu proprio del Sommo Pontefice Pio XI in multis Solaciis, con il quale conferisce il nuovo nome di «Pontificia Academia Scientiarum» all'«Accademia dei Lincei Filosofi»*, http://www.vatican.va/holy_father/pius_xi/motu_proprio/documents/hf_p-xi_motu-proprio_19361028_multis-solaciis_it.html
- 1937 *Divini Redemptoris*.
http://www.vatican.va/holy_father/pius_xi/encyclicals/documents/hf_p-xi_enc_19370319_divini-redemptoris_it.html
- 1938 A «Le parole di Cristo Voi siete la luce del mondo possono essere applicate agli Accademici». Discorso alla solenne udienza concessa per la Sessione plenaria dell'Accademia, in *I Papi e la Scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 49-55.
- 1938 B «Il complesso oggetto della scienza è la realtà dell'universo creato che riflette la perfezione del Dio Uno e Trino». Discorso alla solenne udienza concessa per la Sessione plenaria dell'Accademia, in *I Papi e la Scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 56-62.

Pio XII (Eugenio M. G. G. Pacelli), papa

- 1937 *Discorso del Segretario di Stato, Cardinal Eugenio Pacelli, a nome di Sua Santità Papa Pio XI*, in *I Papi e la Scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 45-48.
- 1939 «L'uomo sale a Dio per la scala dell'universo». Discorso per la Sessione plenaria dell'Accademia, in *I Papi e la Scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 71-80.
- 1941 «Dio, unico Comandante e Legislatore dell'universo». Discorso per la Sessione plenaria dell'Accademia, in *I Papi e la Scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 81-88.
- 1942 A *Discorso di Sua Santità Pio XII ai congressisti della Società Italiana per il Progresso delle Scienze*.
http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/speeches/1942/documents/hf_p-xii_spe_19421002_soc-progresso-scienze_it.html
- 1942 B *Discorso di Sua Santità Pio XII ai partecipanti al Convegno Internazionale delle Alte Scienze Matematiche*.
http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/speeches/1942/documents/hf_p-xii_spe_19421112_convegno-matematica_it.html
- 1943 «Le leggi che governano il mondo». Discorso per la Sessione plenaria dell'Accademia, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 89-98.

- 1948 *«L'invariabilità della legge naturale e il supremo governo di Dio nel mondo»* Discorso per la Sessione plenaria dell'Accademia, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 99-108.
- 1949 *Conflictatio bonorum*.
http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/apost_exhortations/documents/hf_p-xii_exh_19490211_conflictatio-bonorum_it.html
- 1950 A *Lettera enciclica Humani generis Ai venerabili fratelli patriarchi primati arcivescovi vescovi e agli altri ordinari aventi con l'Apostolica Sede pace e comunione. "Circa alcune false opinioni che minacciano di sovvertire i fondamenti della dottrina cattolica"*.http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/encyclicals/documents/hf_p-xii_enc_12081950_humani-generis_it.html
- 1950 B *Mirabile illud*.
http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/encyclicals/documents/hf_p-xii_enc_06121950_mirabile-illud_it.html
- 1951 *Le prove dell'esistenza di Dio alla luce delle moderne scienze naturali*, in *I Papi e la Scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 118-129.
- 1952 *Sacro vergente anno. Consacrazione della Russia al cuore immacolato di Maria*.
http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/apost_letters/documents/hf_p-xii_apl_19520707_sacro-vergente-anno_it.html
- 1955 A *Discorso di Sua Santità Pio XII all'ottava assemblea generale dell'Unione Astronomica Internazionale. 7 settembre 1952*, Città del Vaticano, Tipografia Poliglotta Vaticana.
- 1955 B *«La struttura della materia e il mondo creato come manifestazione della sapienza e della bontà di Dio»*. Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su *«Il problema degli oligoelementi nella vita delle piante e degli animali»*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 130-136.
- 1956 *Dum maerenti animo*.
http://www.vatican.va/holy_father/pius_xii/apost_letters/documents/hf_p-xii_apl_19560629_dum-maerenti-animo_it.html#fn1
- 1957 *Discorso per la Sessione plenaria e la Settimana di studio su «Il problema delle popolazioni stellari»*, in *I Papi e la scienza nell'epoca contemporanea*, pp. 137-141.
- Planck, Max K. E. L.
1943 *Zur Geschichte der Auffindung des physikalischen Wirkungsquantum*, «NW», XXXI, 14-15, pp. 153-159.
1947 *Mein Besuch bei Adolf Hitler*, «Physikalische Blätter», 3, p. 143.
- Plessner, Helmuth
1930 *Das Problem der Natur in der gegenwärtigen Philosophie*, «NW», XVIII, 42, pp. 869-875.
- Poe, Edgar A.
2001 *Eureka. Un poema in prosa*, trad. it. di Paolo Guglielmoni, Milano, Bompiani testi a fronte.
- Pollard, William G.
1954 *The cosmic drama*, New York, The National Council of the Protestant Episcopal Church.
- Polubarinova-Kochina, P. Ya.
1964 *Aleksandr Aleksandrovich Fridman*, «SPU», VI, 4, pp. 467-472.
- Poor, Charles L.
1930 *What Einstein really did*, «Scribner's Magazine», LXXXVIII, 5, pp. 523-538.
- Poppei, Gerhard
1967² *Entwicklungsprozesse im Kosmos*, in *Naturforschung und Weltbild. Eine Einführung in philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaften*, pp. 185-209.

- Posner, W.
1951 *Die Materialität der Welt und die Gesetzmäßigkeit ihrer Entwicklung*, «N(WE)», VI, 24, pp. 48-68.
- Prenant, Marcel
1951 *Qui donc tend le rideau de fer entre les savants ?*, «La pensée», 37, pp. 3-13.
- Prey, Adalbert
1927 *Über Hörbigers „Weltelehre“*, «Die Sterne», VII, 11-12, pp. 207-211
- Preziosi, Giovanni
1941 *Giudaismo, bolscevismo, plutocrazia, massoneria*, Milano, Mondadori.
- Prigogine, Ilya
1992 *The universe started from an instability in the quantum vacuum*, in *Cosmos, bios, theos. Scientists reflect on science, God, and the origins of the universe, life, and homo sapiens*, edited by Henry Margenau – Roy A. Varghese, La Salle (Illinois), Open Court, 1992, pp. 188-192.
- Prokofieva, I. A.
1950 *Conférence sur les questions idéologiques de l'astronomie*, «La Pensée», 28, pp. 10-20.
- Pullman, Bernard
1996 edited by, *The emergence of complexity in mathematics, physics, chemistry and biology. Proceedings. Plenary Session of the Pontifical Academy of Sciences, 27-31 October 1992*, «PAS(SV)», 89.
- Puzanov, V. I. – Salomonovich, A. E. – Stankevich, K. S.
1968 *Measurements of the temperature of the primordial background radiation at 8.2-mm wavelength*, «SOV(A)», XI, 6, pp. 905-906.
- Radice, Lucio L.
1955 *Come Einstein vedeva il mondo*, «l'Unità», 19 aprile, p. 3.
- Radovanovitsch, A.
1921 *Zur Relativitätstheorie*, «Kosmos», 18, pp. 290-292.
- Ramsauer, Carl W.
1947 *Eingabe an Rust*, «Physikalische Blätter», III, 2, pp. 43-44.
- Ranzini, Gianluca
2007² *Astronomia*, Novara, DeAgostini.
- Rath, Valérie de – Léonard, Jean-Luc – Mayence, Robert
1994 *Georges Lemaître, le Père du big bang*, Belgique, Éditions Labor.
- Rauschnig, Hermann
1940 *Gespräche mit Hitler*, Zürich-Wien-New York, Europa Verlag.
- Redman, Leander A.
1926 *The Einstein delusion and other essays*, San Francisco, Bruce Brough Press.
- Rees, Martin J.
1996 *The epoch of galaxy formation*, in *The emergence of complexity*, pp. 217-225.
2001 *Our cosmic habitat*, Princeton, Princeton University Press.
- Reichenbach, Hans
1921 *Geschwindigkeiten im Weltall im Lichte der Relativitätstheorie*, «Kosmos», 18, pp. 292-295.
- Reichenbacher, Ernst
1933 *Die Veränderlichkeit der Weltradius*, «ZA», 7, pp. 369-372.
- Reinhardt, Fritz
1937 *Vom Wesen der Volksgemeinschaft*, Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde.
- Reiser, Balthasar
1929 *Albert Einstein, der Mensch*, «Das Unterhaltungsblatt», 13. März, p. 1.

- Reissmann, Rolf
 1931 *Das Weltall wechselt seine Größe. Prof. Einstein errechnet Radius und Alter der Welt*, «Der Tag», 27. Juni, p. 1.
- Remorter, Henri
 1955 *La pensée et l'action chez Albert Einstein*, «La nouvelle critique», 60, pp. 48-58.
- Renn, Jürgen
 2005 hrsg. von, *Albert Einstein – Ingenieur des Universums: Hundert Autoren für Einstein [Ausstellung im Kronprinzenpalais, Berlin vom 16. Mai bis 30. September 2005]*, Weinheim, Wiley-VCH.
- Requard, Friedrich
 1938 A *Kausalität und Rasse*, «ZGN», 4, pp. 85-95.
 1939 B *Wissenschaftliche Strenge und Rasse*, «ZGN», 4, pp. 342-353.
 1941 *Die Erkenntnis der rassistischen Bedingtheit der exakten Wissenschaft*, «ZGN», 7, pp. 163-171.
- Reuter dahl, Arvid
 1923 *The origin of einsteinism: Prof. Reuter dahl, replying to Mr. Bond, says that, in the absence of proofs of innocence, Einstein stands convicted of plagiarism*, «NYT», 12 August, p. 8.
- Riasanovsky, Nicholas V.
 2005 *Storia della Russia*, trad. it. di Francesco Saba Sardi, Milano, Le Grandi Opere del Corriere della Sera.
- Rykhlova, L. V.
 1963 *The Third Conference of Young Scientists*, «SOV(A)», 7, pp. 156-157.
- Robertson, Howard P.
 1929 *On the foundation of relativistic cosmology*, «PNAS(USA)», xv, 11, pp. 822-829.
 1933 *On E. A. Milne's theory of world structure*, «ZA», 7, pp. 153-166.
- Robredo, Jean-François
 1993 *Lemaître. Entre fiat lux et big bang*, «CE», hors-série, 6, pp. 38-43.
- Rode, Karl
 1936 *Welt-Anschauung!*, «ZGN», II, pp. 222-231.
- Roderich-Stoltheim, Ferdinand (pseudonimo di Theodor E. Fritsche)
 1920 *Der jüdische Plan*, Leipzig, Hammer-Verlag.
 1921 *Einstein's Truglehre*, Leipzig, Hammer-Verlag.
- Romaña Pujó, Antonio
 1951 *Le monde, son origine et sa structure aux regards de la science et de la foi*, in Jacques de Bivort de la Saudée, Tournai-Paris, Casterman, pp. 113-172.
- Rosenberg, Alfred
 1937 A *Weltanschauung und Wissenschaft*, in *Nationalsozialistische Wissenschaft. Schriftenreihe der NS Monatshefte*, H. 6, München, Zentralverlag der NSDAP, Franz Eher Nachf., pp. 3-13.
 1937 B *Für die Freiheit der Forschung. Eine Parteiamtliche Stellungnahme des Reichsleiters Alfred Rosenberg*, in *Dokumente Wissenschaftlich, künstlich, Privat, Kunden, Vorfahren, Dingler, Seefeld u.a., Sammlung Bruno J. Thüring*.
 1938 *Der Kampf um die Freiheit der Forschung*, Halle – Saale, Max Niemeyer Verlag.
 1941 *Tradition und Gegenwart. Reden und Schriften 1936-1940. Blut und Ehre. IV. Band*, hrsg. von Karlheinz Rüdiger, München, Zentralverlag der NSDAP, Franz Eher Nachf.
 1943² hrsg. von, *Die Protokolle der Weisen von Zion und die jüdische Weltpolitik*, München, Deutscher Volksverlag Dr. E. Boepple.

- Rousseau, Pierre
1934 *L'abbé Lemaitre expose sa conception de l'univers en expansion*, «L'œuvre», 26 décembre.
- Rowan-Robinson, Michael
1972 *Steady state obituary?*, «Nature», CCXL, 5382, p. 439.
- Rülf, B.
1921 *Der Einstein-Wettbewerb in Amerika*, «Kölnische Zeitung. Abend-Ausgabe», 3. März, p. 1.
- Russell, A. S.
1932 *Science in 1932*, «The Listener», 28 December, p. 929.
- Russo, François, S. J.
1952 *Marxisme et cosmologie*, «ET», 6, pp. 387-392.
- Rust, Bernhard
1936 *Nationalsozialismus und Wissenschaft*, Hamburg, Hanseatische Verlagsanstalt.
- Ryle, Martin – Clarke, R. W.
1961 *An examination of the steady-state model in the light of some recent observations of radio sources*, «MNRAS», 122, pp. 349-362.
- Sachs, Rainer K. – Wolfe, Arthur M.
1967 *Perturbations of a cosmological model and angular variations of the microwave background*, «ASPJ», CXLVII, 73, pp. 73-90.
- Sadler, Donald H.
1960 edited by, *Transactions of the International Astronomical Union. Tenth General Assembly held at Moscow 12-20 August 1958*, Cambridge, Cambridge University Press.
1962 edited by, *Transactions of the International Astronomical Union. Proceedings of the Eleventh General Assembly. Berkeley 1961*, London-New York, Academic Press.
- Safronov, Viktor S.
1957 *Reporting and coordinating Plenum of the Astronomical Council of the USSR Academy of Sciences*, «SOV(A)», 1, 2, pp. 495-496.
1982 *Von Weltbeginn und –ende, von Vergangenheit und Zukunft und von Flügen in ferne kosmische Welten*, «Sputnik. Digest der sowjetischen Presse», 9, pp. 68-73.
- Sagan, Carl
1981 *Cosmos*, London, Abacus.
- Saint-Sernin, Bertrand
1986 *Images de la matière et matérialisme*, «ET», CCCLXIV, 6, pp. 807-818.
- Salerno, Plinio
1952 *Le conquiste dell'astronomia illustrate dagli scienziati dell'U.R.S.S.*, «l'Unità», 7 settembre, p. 3.
- Salisbury, Harrison E.
1949 *Russian astronomers hold theory of cosmos origin surpasses West*, «NYT», 14 July, pp. 1, 18.
- Samoilov, Yuri – Logunov, Anatoly
1988 *Gibt es die schwarzen Löcher nun wirklich?*, «Sputnik. Digest der sowjetischen Presse», 3, pp. 10-12.
- Saslavskij, D.
1953 *Philosophische Phantasien der Jesuiten des Vatikans*, «N(WE)», VIII, 21, pp. 2640-2664.

- Schachparonov, M. I.
 1954 *Gegen idealistische Hypothesen über die Zukunft des Weltalls und gegen Entstellungen des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik*, «Sowjetwissenschaft. Naturwissenschaftliche Abteilung», VII, 3, pp. 379-396.
- Schatzman, Évry L.
 1947 *Récents progrès dans les théories cosmogoniques*, «La pensée», 12, pp. 91-100.
 1950 «*Etat stationnaire* » ou *Etat Bourgeois ?*, «La pensée», 33, pp. 104-106.
 1986 *L'unité du monde physique, de l'univers aux particules élémentaires*, «La pensée», 251, pp. 57-66.
- Schaub, Werner
 1934 *Vom Werden und Vergehen der Welten*, «Das Weltall», XXXIII, 8, pp. 105-108.
 1949 *Wie gross ist das Weltall?*, «Die Sterne», XXV, 10-12, pp. 163-170.
- Scherzer, Otto
 1965 *Physik im totalitären Staat*, in *Deutsches Geistesleben und Nationalsozialismus*, hrsg. von Rainer Wunderlich, Tübingen, Verlag Hermann Leins, pp. 47-58.
- Schevlyakov, I. F.
 1954 *Gab es einen Anfang der Welt und wird es ein Ende geben?*, Berlin, Verlag Neues Leben.
- Schier, Hans
 1932 *Dynamische Ursachen von Spektrallinienverschiebungen?*, «AN», CCXLVI, 5895, pp. 269-286.
- Schirmacher, Anne
 2010 *Philipp Lenard: Erinnerungen eines Naturforschers*, Heidelberg-Berlin, Springer-Verlag.
- Schmeidler, Felix
 1967 *Neue Beobachtungen über quasistellare Radioquellen*, «Die Sterne», XLIII, 11-12, p. 243.
- Schmid-Burgk, Johannes
 1979 *Die Struktur des Universums*, «SW», 5, pp. 164-169.
- Schmidt, Hans
 1949 *Das All und seine Welten*, «NU», 66, pp. 269-277.
- Schmidt, Karl-Heinz
 1956 *Die Entstehung der Sterne*, «Urania», XIX, 11, pp. 417-420.
- Schmidt, Thomas
 1970 *Die isotrope kosmische 3°-Kelvin-Strahlung*, «SW», 4, pp. 64-88.
- Schmidt-Kaler, Th.
 1963 *Der Nebel mit der größten gemessenen Rotverschiebung*, «Die Sterne», XXXIX, 3-4, pp. 55-57.
- Schn., Dr.
 1948 *Tagung der Leninakademie der Agrarwissenschaften*, «Urania», XI, 10, p. XXXIX.
- Schultz, Wolfgang
 1936 *Deutsche Physik und nordisches Ermessen*, in *Naturforschung im Aufbruch*, pp. 39-50.
- Schütze, Christian
 1975 *Nachrichten vom Anfang der Zeit und vom Ende des Raumes. Radioastronomen erkunden eine Chemie des Weltalls*, «Süddeutsche Zeitung», 27-28 März, p. 11.
- Schütze, H.
 1926 *Ist die Welt unendlich?*, «Kosmos», 23, pp. 20-23.
- Schwarzbach, A.
 1947 *Der „Urania“ in neuer Folge*, «Einheit», II, 10, pp. 989-990.

- Sciama, Dennis W.
1990 *The impact of the CMB discovery on theoretical cosmology*, in *The cosmic microwave background: 25 years later*, pp. 1-15.
- See, Thomas J. J.
1925 *Researches in non-euclidian geometry and the theory of relativity*, Mare Island (California), Microform: State or province government publication.
- Seeliger, Hugo J. von
1895 *Ueber das Newton'sche Gravitationsgesetz*, «AN», CXXXVII, 3273, pp. 129-136.
- Sen, N. R.
1935 *On a minimum property of the Friedmann space*, «ZA», 9, pp. 315-318.
- Severnyi, Andrei B. – Sobolev, V. V.
1969 *Viktor Amazaspovich Ambartsumyan*, «SPU», XI, 5, pp. 776-777.
- Shafirkin, V.
1938 *O stroenii vselennoi i nekotorych reaktsionnykh ideach burzhuaznoi kosmologii (Sulla struttura dell'universo e su alcune idee reazionarie della cosmologia borghese)*, «PZM», 7, pp. 115-136. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- Sharov, Alexander S. – Novikov, Igor D.
1989 *Edwin Hubble, The discoverer of the Big Bang universe*, trans. by Vitaly Kisin, Cambridge, Cambridge University Press.
- Shklovsky, Iosif S.
1969 *New information on the age of the universe. A cosmological hypothesis of Soviet scientists*, «Journal of the British Astronomical Association», 79, pp. 381-383.
1980 *Zwei Revolutionen in der Astronomie – wie weiter?*, «Sputnik. Digest der sowjetischen Presse», 14, pp. 117-123.
- Shpolskii, E. V.
1968 *Fifty years of Soviet physics*, «SPU», X, 5, pp. 678-718.
- Shteinman, R. J.
1965 *Raum und Zeit in der allgemeinen Relativitätstheorie und der Kosmologie*, in *Philosophische Probleme der modernen Kosmologie*, pp. 119-154.
- Siedentopf, Heinrich
1950 *Grundriss der Astrophysik*, Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Silk, Joseph I.
1982 *Fundamental tests of galaxy formation theory*, in *Astrophysical cosmology*, p. 427-469.
- Singer, Otto
1953 *Die Entstehung der Sterne und die Frage eines Weltanfangs*, «DZP», I, 3-4, pp. 570-578.
- Singh, Simon L.
2004 *Big bang. L'origine dell'universo e gli uomini che ne hanno svelato il mistero*, Milano, Rizzoli.
- Sitter, Willem de
1916 A *Einstein's theory of gravitation and its astronomical consequences*, «MNRAS», 76, pp. 699-728.
1916 B *Einstein's theory of gravitation and its astronomical consequences. Second paper*, «MNRAS», 77, pp. 155-184.
1917 *On Einstein's theory of gravitation and its astronomical consequences. Third paper*, «MNRAS», 78, pp. 3-28.
1918 *On the curvature of space*, «Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen Proceedings», XX, 1, pp. 229-243.

- 1930 *On the distances and radial velocities of extragalactic nebulae, and the explanation of the latter by the relativity theory of inertia*, «PNAS(USA)», XVI, 7, pp. 474-488.
- 1931 *Das sich ausdehnende Universum*, «NW», XIX, 18, pp. 365-369.
- 1932 A *The size of the universe*, «Publications of the Astronomical Society of the Pacific», XLIV, 258, pp. 89-104.
- 1932 B *Kosmos. A course of six lectures on the development of our insight into the structure of the universe, delivered for the Lowell Institute in Boston, in November 1931*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- 1933 *On the expanding universe and the time-scale*, «MNRAS», XCIII, 8, p. 628-634.
- Slaventantor, D.
- 1936 A *Lestnitsa slavy (La scala della celebrità)*, «Leningradskaia Pravda», 4 giugno 1936, p. 3. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- 1936 B D. Slaventantor, *Rytsari rabolepiia (Cavalieri del servilismo)*, «Leningradskaia Pravda», 18 luglio 1936, p. 3. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- Slaventantor, D. – Nezhdanov, A.
- 1936 A *Eshche raz o pulkovskikh nravath (Ancora sulle consuetudini di Pulkovo)*, «Leningradskaia Pravda», 27 agosto 1936, p. 3. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- Slipher, Vesto M.
- 1913 *The radial velocity of the Andromeda nebula*, «Lowell Observatory Bulletin», 1, pp. 56-57.
- 1917 A *Radial velocity observations of spiral nebulae*, «The Observatory», 40, pp. 304-306.
- 1917 B *Nebulae*, «Proceedings of the American Philosophical Society», 56, pp. 403-409.
- Smirnov, Yuri M.
- 1965 *Hydrogen and He⁴ formation in the prestellar Gamow universe*, «SOV(A)», VIII, 6, pp. 864-867.
- Smith, Arthur
- 1965 *Hoyle says: I was wrong about creation*, «The Daily Mirror», 9 October, p. 2.
- Smoot, George F.
- 1990 *Cosmic background radiation the next 25 years*, in *The cosmic microwave background: 25 years later*, pp. 229-239.
- Smoot, George F. – Davidson, Keay
- 1993 *Wrinkles in time. The imprint of creation*, London, Abacus.
- Smoot, George F. et alii
- 1992 *Structure in the COBE differential microwave radiometer first-year maps*, «ASPJ», CCCXCVI, 1, pp. L1-L5.
- Smoot, George F. – Mather, John C.
- 1994 *Results from the Cosmic Background Explorer (COBE)*, in *Transactions of the International Astronomical Union. Volume XXIIA. Reports on astronomy*, edited by Jacqueline Bergeron, Dordrecht-Boston-London, Kluwer Academic Publishers, 1994, pp. 554-557.
- Smorodinsky, J. A.
- 1965 *Die Geometrie des Weltalls*, in *Philosophische Probleme der modernen Kosmologie*, pp. 157-182.
- Solshenicyn, Alexander I.
- 1974 *Arcipelago gulag*, trad. it. di Maria Olsùfieva, Milano, Arnoldo Mondadori.
- Sommer,
- 1937 *Copernicus – ein deutscher Forscher!*, «Das Weltall», XXXVII, 8, pp. 194-195.

- Sowokin, A. M.
 1987 *Unter Führung der Partei der Bolschewiki errang das Volk den Sieg*, «PSU», 11, pp. 9-12.
- Spickermann, Wolfgang
 1977 *Die Entwicklungsgedanke in der Astronomie und das Gravitationsgesetz*, «ADS», XIV, 6, pp. 135-138.
 1978 *Kosmologie und die Legende vom Schöpfungsakt*, Frankfurt am Main, Verlag Marxistische Blätter.
 1985 *Auf Sternensuche im Kaukasus*, «UU», 31, pp. 272-281.
 1986 *Urknall, Quarks, Kernfusion: Streifzug durch Forschungsgebiete der modernen Physik*, Leipzig-Jena-Berlin, Urania-Verlag.
- Spinosa, Antonio
 1992 *Pio XII. L'ultimo Papa*, Milano, Mondadori.
- Spinoza, Baruch
 2007⁴ *Etica dimostrata con metodo geometrico*, trad. it. di Emilia Giancotti, Roma, Editori Riuniti.
- Stalin (pseudonimo di Iosif V. Džugašvili)
 1929 *Probleme des Leninismus*, Wien-Berlin, Verlag für Literatur und Politik.
 1930 *Politischer Bericht des ZK der KP(B)SU*, Moskau, Zentralvölker-Verlag.
 1934 *Bericht über die Arbeit des Zentralkomitees der KPdSU(B)*, Moskau-Leningrad, Verlagsgenossenschaft Ausländischer Arbeiter in der UdSSR.
 1946 *Über dialektischen und historischen Materialismus*, Berlin, Verlag der sowjetischen Militärverwaltung in Deutschland.
 1949 A *Anarchismus oder Sozialismus?*, Berlin, Dietz Verlag.
 1949 B *Rechenschaftsbericht an den XVIII. Parteitag über die Arbeit des ZK der KPdSU (B) am 10. März 1939*, Berlin, Dietz Verlag.
 1949 C *An den Präsidenten der Deutschen Demokratischen Republik, Herrn Wilhelm Pieck. An den Ministerpräsidenten der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik, Herrn Otto Grotewohl*, «N(WE)», IV, 19, p. 3.
 1952 A *Reden in Wählerversammlungen*, Berlin, Dietz Verlag.
 1952 B *Ökonomische Probleme des Sozialismus in der UdSSR*, Berlin, Dietz Verlag.
 1973 *Opere scelte*, Milano, Edizioni Movimento Studentesco.
- Stalin et alii
 1948 *Ot tsenral'nogo Komiteta vsesoyuznoi kommunističeskoj partii (bol'shevikov) i soveta Ministrov Sojuza SSR (Dal Comitato Centrale del Partito Comunista pan-sovietico (bolscevico) e dal Consiglio dei Ministri dell'Urss)*, «Izvestia. Akadamiia Nauk SSSR otdelenie ekonomika», 5, p. 1. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- Stalin – Molotov, Vjačeslav M.
 1938 *Die vorgeschrittene Wissenschaft*, Paris, Éditions Prométhée.
- Stark, Johannes
 1922 *Die gegenwärtige Krisis in der deutschen Physik*, Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth.
 1934 A *Adolf Hitler und die deutsche Forschung. Ansprachen auf der Versammlung der deutschen Forschungsgemeinschaft in Hannover*, Berlin, Pass & Garleb.
 1934 B *Nationalsozialismus und Wissenschaft*, München, Zentralverlag der NSDAP Franz Eher Nachf.
 1934 C *The attitude of the German government towards science*, «Nature», CXXXIII, 3364, p. 614.
 1936 *Philipp Lenard als deutsche Naturforscher*, in *Naturforschung im Aufbruch*, pp. 10-15.

- 1937 „Weiße Juden“ in der Wissenschaft, «Das Schwarze Korps», 15. Juli, p. 6.
- 1938 *The pragmatic and the dogmatic spirit in physics*, «Nature», CXXI, 3574, pp. 770-772.
- Stehr, Gerhard
1962 *Aus Nichts wird Nichts. Über das Absolute und Relative des Energiesatzes*, «WF», 9, pp. 385-388.
- Stein, Johan W. J. A.
1949 *L'universo, donde?*, «CC», C, 3, pp. 255-264.
1951 *Creazione senza Creatore?*, «Ricerche Astronomiche», 2, pp. 345-354.
- Stern, Victor
1947 A *Marxismus und Nationalismus*, «Einheit», II, 10, pp. 935-942.
1947 B *Wissenschaft in ungehemmter Entfaltung*, «Einheit», II, 11, pp. 1044-1050.
1949 *Stalin als Philosoph*, Berlin, Aufbau-Verlag.
1950 *Es gibt keine Versöhnung zwischen Materialismus und Idealismus*, «N(WE)», V, 18, pp. 143-144.
1955 *Raum, Zeit, Bewegung im Lichte der modernen Wissenschaft*, Berlin, Aufbau-Verlag.
- Stiller, Heinz
1981 *Kosmoswissenschaften im Dienst unserer sozialistischen Gesellschaft*, «Einheit», 7, pp. 671-678.
- Stöckli, Alfred – Müller, Roland
2008 *Fritz Zwicky Astrophysiker. Genie mit Ecken und Kanten*, Zürich, Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- Stoeger, William R.
1987 edited by, *Theory and observational limits in cosmology*.
1992 *The origin of the universe in science and religion*, in *Cosmos, bios, theos*, pp. 255-269.
- Stroppa, Piero
2009 *Una collisione tra pianeti*, «Orione», 12, p. 27.
- Strukov, Igor A.
1990 *Experimental methods for the investigation of the large scale CBR anisotropy*, in *The cosmic microwave background: 25 years later*, pp. 95-113.
- Strukov, Igor A. et alii
1993 *Anisotropy of relic radiation in the RELICT-1 experiment and parameters of grand unification*, «Physics Letters B», CCCXV, 1-2, pp. 198-202.
- Strukov, Igor A. – Skulachev, D. P.
1984 *Deep-space measurements of the microwave background anisotropy: first results of the Relikt experiment*, «Soviet Astronomy Letters», X, 1, pp. 1-4.
- Struve, Otto L.
1935 *Freedom of thought in astronomy*, «The Scientific Monthly», 40, pp. 250-256.
1948 *The Zurich meeting of the International Astronomical Union*, «Popular Astronomy», LVI, 8, pp. 401-420.
- Subbotin, Mikhail F.
1953 *Entstehung und Alter der Erde*, Berlin, Verlag Neues Leben.
- Sullivan, Walter
1965 *Radio waves from space traced to explosion at birth of universe. 'Big bang' theory of Princeton scientists is supported by discovery in communication research*, «The New York Times. International Edition», 22-23 May.
- Sunyaev, Rashid A.
1978 *Radio background radiation*, in *Great Soviet Encyclopedia*, XXI, pp. 413-414.
2004 *Zeldovich. Reminiscences*, Boca Raton-London-New York-Washington D.C., Chapman & Hall/CRC.

- Sutton, Ransome
1932 *Abbé expounds cosmos theory*, «Los Angeles Time» 4 December, pp. 1-2.
- Swings, Jean-Pierre
1988 edited by, *Transactions of the International Astronomical Union. Vol. XXA. Reports on astronomy*, Dordrecht-Boston-London, Kluwer Academic Publishers.
- Tarback, Edward J. – Lutgens, Frederick K. – Tozzi, Mario
1997 *Il nostro pianeta. Corso di scienze della terra*, trad. it. di Elsa Gliozzi – Paola Carbone, Milano, G. Principato.
- Tasca, Angelo
1958 *Autopsia dello Stalinismo*, Milano, Edizioni di Comunità.
- Taylor, Frederick
2009 *Il muro di Berlino. 13 agosto 1961-9 novembre 1989*, Milano, Mondadori.
- Teller, Woolsey
1938 *The atheism of astronomy. A refutation of the theory that the universe is governed by intelligence*, New York, The Truth Seeker Company.
- Ter-Oganezov, Vartan T.
1937 *Za iskorenenie do kontsa vreditel'stva na astronomicheskome fronte (Per lo sradicamento completo dei sabotatori sul fronte dell'astronomia)*, «Mirovedenie», XXVI, 6, pp. 373-377. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
1950 *K materialam teoreticheskoi konferentsii Leningradskogo otdeleniya VAGO po ideologicheskim voprosam v astronomii (Sugli atti della conferenza teoretica della sezione VAGO di Leningrado riguardanti le questioni ideologiche in astronomia)*, «Biulleten' VAGO», 8 (1950), pp. 3-7. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- Ter-Oganezov, Vartan T. et alii
1930 *Otkrytoe pis'mo sovetskikh astronomov Rimskomu Pape Piiu XI (Lettera aperta degli astronomi sovietici al papa di Roma Pio XI)*, «Izvestia», 17 marzo 1930, p. 2. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento.
- Tétry, Andrée
1949 *La guerre des généticiens*, «ET», 9, pp. 205-217.
- Thalheimer,
1925 *Über einige Grundbegriffe der physikalischen Theorie der Relativität vom Gesichtspunkt des dialektischen Materialismus*, «PZM (Unter dem Banner des Marxismus)», 1, pp. 302-338.
- Thiel, Rudolf
1954 *Die Struktur der Materie im Lichte der Relativitätstheorie*, «Aufbau», X, 3, pp. 248-252.
1956 *Und es ward Licht. Roman der Weltallforschung*, Hamburg, Rowohlt Verlag.
- Thuan, Trinh X.
1984 *Le Big Bang aujourd'hui*, «La Recherche», XV, 151, pp. 34-45.
- Thüring, Bruno J.
1936 *Deutscher Geist in der exakten Naturwissenschaft*, «Deutsche Mathematik», 1, pp. 10-11.
1937 *Physik und Astronomie in jüdischen Händen*, «ZGN», III, 2-3, pp. 55-70.
1939 *Über den logischen Gehalt jener Weltalltheorien, welche sich einer nicht-euklidischen Geometrie oder einer Raum-Zeit-Mannigfaltigkeit bedienen*, «ZGN», IV, 7-8, pp. 246-255.
1941 A *Hugo Dingers Werk, ein Kampf und Aufschwung deutscher Wissenschaft*, «ZGN», 7, pp. 130-137

- 1941 B *Albert Einsteins Umsturzversuch der Physik und seine inneren Möglichkeiten und Ursachen*, Berlin, Dr. Georg Lüttke Verlag.
- 1942 *Zur Wellenkinematik und zur Aberration und atmosphärischen Dispersion des Lichtes außergalaktisches*, «AN», CCLXXIII, 1, pp. 194-196.
- 1948 *Über einige neuere astrophysikalische Probleme*, «Archiv der unabhängigen Gesellschaft. Zur Pflege junger Wissenschaft und Kunst», pp. 7-16.
- 1954 *Methodologische Untersuchung zur Kosmologie*, «Methodos. Linguaggio e cibernetica», VI, 21-22, pp. 95-112.
- 1960 *Grundfragen der Astronomie und Kosmologie*, «Wirklichkeit und Wahrheit. Blätter für die Freunde der freien Akademie», Oktober, pp. 22-25.
- 1985 *Methodische Kosmologie. Alternativen zur Expansion des Weltalls und zum Urknall*, Frankfurt am Main, Hans-Alfred Herchen & Co. Verlag.
- Timiriachev, A.
1925 *Engels' „Naturdialektik“ und die moderne Physik*, «PZM (Unter dem Banner des Marxismus)», 1, pp. 459-473.
- Tirala, Lothar G.
1936 *Nordische Rasse und Naturwissenschaft*, in *Naturforschung im Aufbruch*, pp. 27-38.
- Tjulpanov, S.
1948 *Die Zukunft gehört dem Marxismus*, «N(WE)», III, 5, pp. 23-27.
- Tolischus, Otto D.
1936 *Nazis would junk theoretic physics*, «NYT», 9. March, pp. 19-20.
- Tolman, Richard C.
1929 *On the astronomical implications of the de Sitter line element for the universe*, «ASPJ», LXIX, 4, pp. 245-274.
1932 *Models of the physical universe*, «Science», LXXV, 1945, pp. 367-373.
1934 *Relativity, thermodynamics and cosmology*, Oxford, Clarendon Press.
- Tomilin, Anatoly N.
1974 *Im Banne des Alls. Eine unterhaltsame Kosmologie*, von Leo Kornilijew übersetzt, Moskau, Mir.
- Tommaso d'Aquino, san
2009 *Somma contro i gentili*, Milano, Mondadori.
2010 *Compendio di teologia e altri scritti*, Torino, UTET.
- Tonini, Valerio
1961 *Un confronto ormai necessario*, «La nuova critica. Studi e rivista di filosofia delle scienze», III, 9, pp. 3-13.
- Tornielli, Andrea
2009 *Pio XII. Eugenio Pacelli. Un uomo sul trono di Pietro*, Milano, Mondadori.
- Toulmin, Stephen E.
1962 *Historical inference in science: geology as a model for cosmology*, «The Monist», XLVII, 1, pp. 142-158.
- Treder, Hans-Jürgen
1948 *Materie und Raum*, «Einheit», III, 2, pp. 150-156.
1949 A *Materialismus und Relativitätstheorie. Zum 70. Geburtstag Albert Einsteins*, «Einheit», IV, 3, pp. 265-268.
1949 B *Mißbrauch der Wissenschaft. C. F. v. Weizsäcker im Dienste amerikanischer Kriegshetze*, «Einheit», IV, 11, pp. 1027-1032.
1963 *Kosmologie und Unendlichkeit der Welt*, «WF», 13, pp. 553-554.
1965 hrsg. von, *Einstein-Symposium. „Entstehung, Entwicklung und Perspektiven der Einsteinschen Gravitationstheorie“ vom 2. – 5. November 1965 in Berlin*, Berlin, Akademie-Verlag.

- 1967 *Extragalaktische Physik – ein neues Gebiet der Grundlagenforschung*, «Einheit», XXII, 9, pp. 1193-1199.
- 1968 A *Die schwarze Urstrahlung und die Evolution des Kosmos*, «Die Sterne», XLIV, 5-6, pp. 89-93.
- 1968 B *Relativität und Kosmos. Raum und Zeit in Physik, Astronomie und Kosmologie*, Berlin-Oxford-Braunschweig, Akademie-Verlag-Pergamon Press-Vieweg & Sohn.
- 1974 A *Philosophische Probleme des physikalischen Raumes. Gravitation, Geometrie, Kosmologie und Relativität*, Berlin, Akademie-Verlag.
- 1974 B *Das Korrespondenzprinzip in der Kosmologie. II. Klassische und relativistische Darstellungen der Weltmodelle*, «AN», CCXCV, 2, pp. 55-71.
- 1975 *Elementare Kosmologie. Die Weltmodelle der klassischen und der relativistischen Gravitationstheorie*, Berlin, Akademie-Verlag.
- 1976 *Boltzmanns Kosmogonie und die hierarchische Struktur des Kosmos*, «AN», CCXCVII, 3, pp. 117-126.
- 1979 hrsg. von, *Einstein-Centenarium 1979. Ansprachen und Vorträge auf den Festveranstaltungen des Einstein-Komitees der DDR bei der Akademie der Wissenschaften der DDR vom 28.2. bis 2.3. 1979 in Berlin*, Berlin, Akademie-Verlag.
- 1980 *Ein Kosmos–viele Weltmodelle*, «Urania», LVI, 6, pp. 6-13.
- 1984 *Otto Heckmann 1901-1983*, «AN», CCCV, 3, pp. 150-151.
- 1986 „Was Gott getrennt hat, soll der Mensch nicht vereinen“. *Zum Problem der Großen Unitarisierung*, «AN», CCCVII, 4, pp. 145-151
- Treder, Hans-Jürgen – Oleak, Hans
- 1972 *Galaxienbewegung und Frühphase des Kosmos*, «AN», CCXCIV, 3, pp. 89-90.
- Tropp, Eduard A. – Frenkel, Viktor Y. – Chernin, Arthur D.
- 1993 *Alexander A. Friedmann: The man who made the universe expand*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Tryon, Edward P.
- 1973 *Is the universe a vacuum fluctuation?*, «Nature», CCXLVI, 5433, pp. 396-397.
- Tschukowskaia, Lydia
- 1982 *Soffja Petrowna*, Zürich, Diogenes Verlag.
- Turek, József
- 1989 *Georges Lemaître and the Pontifical Academy of Sciences*, «Vatican Observatory Publications», II, 13, pp. 167-175.
- Turski, Werner
- 1956 *Zur Bedeutung und Darstellung des Wesens und der Unendlichkeit von Raum und Zeit*, «WZTHD», V, 2, pp. 205-211.
- 1957 *Zum Problem Materie, Raum und Zeit*, «WZTHD», VI, 2, pp. 365-370.
- Ulbricht, Walter E. P.
- 1951 *Die große Aufgabe*, «N(WEG)», 7-8, pp. 1-4.
- 1953 A *Wissenschaft im Dienste des Neuaufbaus*, «Aufbau», IX, 2, pp. 109-114.
- 1953 B *Das Vermächtnis des großen Stalins*, «Einheit», VIII, Sonderheft, pp. 358-363.
- 1956 *Zum Kampf zwischen dem Marxismus-Leninismus und den Ideologien der Bourgeoisie*, «DZP», IV, 5-6, pp. 518-532.
- 1958 *Die Staatslehre des Marxismus-Leninismus und ihre Anwendung in Deutschland. Referat und Schlußwort auf der Babelsberger Konferenz am 2. und 3. April 1958*, Berlin, VEB Deutscher Zentralverlag.
- 1959 *Freiheit, Wissenschaft und Sozialismus. Antwort auf Fragen der Arbeiter und der Intelligenz*, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- 1968 *Reden und Aufsätze*, Hamburg, Blink für Verlag Harald Dötze.

- 1972 *Gewerkschaftskampf 2. Aus den Reden und Aufsätzen der Jahre 1945-1952*, Westberlin, Verlag für das Studium der Arbeiterbewegung.
- Ulbricht, Walter – Hager, Kurt
1963 *Parteilichkeit und Volksverbundenheit unserer Literatur und Kunst. Reden auf der Beratung des Politbüros des Zentralkomitees und der Präsidiums des Ministerrates mit Schriftstellern und Künstlern am 25. Und 26. März 1963*, Berlin, Dietz Verlag.
- Ungania, Carlo
1922 *Einstein e la sua relatività. Esame critico. L'errore copernicano*, Bologna-Trieste, Licino Cappelli Editore.
- Unsöld, Albrecht O. J.
1935 *Über die Wechselbeziehungen zwischen Physik und Astronomie*, «NW», XXIII,34, pp. 586-588.
1948 *Kernphysik und Kosmologie*, «ZA», 24, pp. 278- 305.
1960 *Spektroskopische Probleme der Sternentwicklung*, «NW», XLVII, 4, pp. 73-81.
1967 *Der neue Kosmos*, Berlin-Heidelberg-New York, Springer-Verlag.
- Urbanovich, S. I.
1972 *The red shift: a different mechanism*, «SOV(A)», XV, 5, pp. 756-759.
- Vahlen, Theodor
1937 *Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung im nationalsozialistischen Staate*, Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde.
- Vainer, B. V. et alii
1978 *Synthesis of light elements in a big-bang model universe*, «SOV(A)», XXII, 1, pp. 1-6.
- Valiante, Francesco M.
2008 *Il rapporto tra astronomia e fede in un'intervista a padre Funes, direttore della Specola Vaticana. L'extraterrestre è mio fratello.*
http://www.vatican.va/news_services/or/or_quo/interviste/2008/112q08a1.html
- Vallée Poussin, Charles É. G. N. Baron de la
1937 *La gratitudine degli Accademici al Santo Padre*, «PAS(A)», I, 1, pp. VIII-XII.
- Vavilov, Sergei I.
1946 *Die Wege der Entwicklung der Sowjetwissenschaft*, in *Die Wissenschaft in der Sowjetunion früher und jetzt*, H. 4, Weimar, Thüringer Volksverlag, Weimar, pp. 14-18.
1948 *Drug nauki (Amico della scienza)*, «Izvestia. Akadamiia Nauk SSSR Otdelenie Ekonomika», 5, p. 4. Trad. it. a cura del Dott. Davide Zaffi, AISSECO (Associazione Italiana Studi di Storia dell'Europa Orientale), Trento
- Velikovskiy, Immanuel
1950 *Worlds in collision*, Garden City (NY), Doubleday.
- Verner, Paul
1958 *Leben und Kampf des Genossen Walter Ulbricht – Vorbild für jedes Parteimitglied*, «N(WEG)», 12, pp. 963-971.
- Viganò, Mario, S. J.
1976 *La scienza e l'uomo*, «CC», CXXVII, 4, pp. 25-36.
- Vilenkin, Alexander
1988 *Kosmische Strings*, «SPEK(W)», 2, pp. 94-100.
- Vlasov, N. A.
1965 *Optical search for antimatter in the universe*, «SOV(A)», VIII, 5, pp. 715- 718.
- Vogel, Hans
1953 *Vom Atom zum Universum. Eine Einführung in die Kosmologie*, Nürnberg, Verlag Hans Carl.
- Vogel, Heinrich
1960 *Über die Materie und ihre Eigenschaften*, «DZP», VIII, 1-2, pp. 144-159.

Vogt, Heinrich

- 1931 A *Die Instabilität der Welt*, «AN», CCXLI, 5773, pp. 217-220.
1931 B *Die kosmologische Deutung der Spiralnebel*, «AN», CCXLII, 5793, pp. 181-184.
1932 *Die Expansion des Universums und ihr Einfluß auf die Entwicklung von kosmischen Objekten*, «AN», CCXLV, 5873, pp. 281-288.
1937 *Der Einfluß der Rotverschiebung auf die Helligkeiten der außergalaktischen Nebel*, «AN», CCLXIII, 6296, p. 167.
1940 A *Das Problem der Spiralnebel*, «Das Weltall», XL, 10, pp. 145-151.
1940 B *Das Problem der Spiralnebel*, «ZGN», 6, pp. 1-6.
1949 *Der Bau des Weltalls*, Stuttgart, Curt E. Schwab.
1951 *Kosmos und Gott*, Heidelberg, F. H. Kerle Verlag.
1955 *Das astronomische Weltbild der Gegenwart*, Berlin, Morus-Verlag.
1960 *Aussergalaktische Sternsysteme und Struktur der Welt im Grossen*, Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G.

Vogtherr, Karl

- 1923 *Wohin führt die Relativitätstheorie?*, Leipzig, Verlag Otto Hillmann.

Voronov, Nikolai M.

- 1935 *Investigations on the theory of the motion of the minor planet 4 Vesta*, «AN», CCLVI, 6092-6093, pp. 157-170.

Vorontsov-Velyaminov, Boris A.

- 1952 *Der Aufbau des Weltalls*, Berlin, Verlag Neues Leben.
1953 *Gasnebel und neue Sterne*, Aus dem Russischen übersetzt von Otto Singer, Berlin, Verlag Kultur und Fortschritt.
1962 *Extragalactic astronomy and cosmogony at the 1961 conferences in California. A survey of the outstanding problems in 1961*, «SOV(A)», VI, 1, pp. 131-138.
1985 *Essays about the universe*, trans. by Alexander Repyev, Moscow, Mir.
1987 *Extragalactic astronomy*, transl. by Richard B. Rodman, Chur-London-Paris-New York-Melbourne, Harwood Academic Publishers.

Vucinich, Alexander S.

- 1956 *The Soviet Academy of Sciences*, Stanford (California), Stanford University Press.
2001 *Einstein and soviet ideology*, Stanford (California), Stanford University Press.

W., Dr.

- 1971 *Partei und Wissenschaft*, «Urania», XLVII, 3, pp. 2-3.

Wattenberg, Diedrich

- 1947 *Blick ins Weltall. Astronomische Unterhaltungen*, Berlin, Verlag Neues Leben.
1955 *Unsere Erde und das Weltall*, in *Weltall, Erde, Mensch*.

Watts, Susan – Wilkie, Tom

- 1992 *How the universe began*, «The Independent», 24 April, p. 1.

Weigel, R.

- 1937 hrsg. von, *Weltanschauung und Wissenschaft*, in *Nationalsozialistische Wissenschaft. Schriftenreihe der NS Monatshefte*, 6, München, Zentralverlag der NSDAP, Franz Eher Nachf., pp. 3-13.

Weinberg, Stephen

- 1982 *Elementary particle physics in the very early universe*, in *Astrophysical cosmology*, pp. 503-526.
1993³ *The first three minutes. A modern view of the origin of the universe*, New York, Basic Books.

Weinmann, Rudolf

- 1922 *Gegen Einsteins Relativierung von Zeit und Raum*, München-Berlin, Verlag von R. Oldenbourg.

- Weinschenk, C.
1939 *Die moderne Physik und das Gesetz der Kausalität*, «ZGN», 4, pp. 422-428.
- Weissberg, Alexander
1951 *The accused*, trans. by Edward Fitzgerald, New York, Simon & Schuster.
- Weisskopf, Victor
1990 *Der Ursprung aller Dinge*, «BW», 4, pp. 126-130.
- Weizsäcker, Carl F. von
1938 *Über Elementumwandlungen im Innern der Sterne. II*, «PZ», 39, pp. 633-646.
1939 *Der zweite Hauptsatz und der Unterschied zwischen Vergangenheit und Zukunft*, «AP», CCCCXXVIII, 3-4, pp. 275-283.
1948 *Die Geschichte der Natur. Zwölf Vorlesungen*, Stuttgart, S. Hirzel Verlag.
1959 *Christlicher Glaube und Naturwissenschaft*, Berlin, Evangelische Verlagsanstalt.
- Werth, Nicolas
2009 *L'ivrogne et la marchande de fleurs. Autopsie d'un meurtre de masse 1937-1938*, Paris, Éditions Tallandier.
- Westphal, W.
1933 *Dehnt sich das Weltall?*, «Frankfurter Zeitung», 17. September.
- Wetter, Gustav A., S. J.
1953 *Giuseppe Stalin demone dell'antireligione*, «CC», CIV, 1, pp. 601-617.
1957 *Entwicklungstendenzen der nachstalinistischen Epoche*, in Klaus von Bismarck, *Christen oder Bolschewisten*, Stuttgart, Alfred Kröner Verlag.
1959⁵ *Der dialektische Materialismus. Seine Geschichte und sein System in der Sowjetunion*, Freiburg, Verlag Herder.
1962 *Sowjetideologie heute. I. Dialektischer und historischer Materialismus*, Frankfurt am Main, Fischer Bücherei.
- Weyl, Hermann H. K.
1930 *Redshift and relativistic cosmology*, «Philosophical Magazine», 9, pp. 936-943.
1934 *Universum und Atom*, «NW», XXII, 10, pp. 145-149.
- Weyland, Paul W. G.
1920 A *Einsteins Relativitätstheorie – eine wissenschaftliche Massensuggestion*, «Unterhaltungsbeilage der täglichen Rundschau», 6. August, p. 1.
1920 B *Betrachtungen über Einsteins Relativitätstheorie und die Art ihrer Einführung*, Berlin, Allgemeinschaft deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft.
1920 C *Naturforschertagung in Nauheim. Erdrosselung der Einsteingegner!*, «Deutsche Zeitung», 26. September, p. 1.
- Weymann, R. J.
1967 *The cosmic microwave radiation*, «ASPL», x, 461, pp. 81-88.
- Whitrow, Gerald J.
1936 *World-structure and the sample principle*, «ZA», 12, pp. 47-55.
1959 *The structure and evolution of the universe. An introduction to cosmology*, New York, Harper & Brothers.
1962 *Is the physical universe a self-contained system?*, «The Monist», XLVII, 1, pp. 77-93.
- Whittaker, Edmund T.
1942 *The beginning and end of the world*, London, Oxford University Press.
1946 *Space and spirit. Theories of the universe and the arguments for the existence of God*, London-Edinburgh-Paris-Melbourne-Toronto-New York, Thomas Nelson and Sons.
- Wilford, John N.
1992 A *Scientists report profound insight on how time began*, «NYT», 24 April, p. 1.
1992 B *In the glow of a cosmic discovery. A physicist ponders God and flame*, «NYT», 5 May, p. 1.

- Wilkinson, David T. – Peebles, James P. E.
 1990 *Discovery of the 3°K radiation*, in *The cosmic microwave background: 25 years later*, pp. 17-31.
- Wilson, Robert W.
 1979 *The cosmic microwave background radiation*, «Science», 205, pp. 866- 874.
- Wodetzky, József
 1938 *Zur kosmologischen Deutung der Friedmannschen Gleichungen*, «AN», CCLXVII, 6392, pp. 127-132.
- Wolf, C.
 1986 *Deviation of the cosmic background radiation from a black-body spectrum due to axion-electromagnetic coupling*, «AN», CCCVII, 4, pp. 255-256.
- Wolf, Walter
 1947 *Ein Institut für dialektischen Materialismus*, «Einheit», II, 1, pp. 118-120.
- Wolfe, Arthur M. – Burbidge, Geoffrey R.
 1969 *Discrete source models to explain the microwave background radiation*, «ASPJ», CLVI, 5, pp. 345-371.
- Wolle, Helmut
 1958 *Warum und wie atheistische Propaganda?*, «N(WEG)», 9, pp. 717-723.
- Wrona, Vera *et alii*
 1979 *Zur Geschichte der marxistisch-leninistischen Philosophie in der DDR. Von 1945 bis Anfang der sechziger Jahre*, Berlin, Dietz Verlag.
- Yakubov, V. B.
 1965 *Prestellar evolution of the universe*, «SOV(A)», VIII, 5, pp. 708-714.
- Yefremov, Yuri N.
 1982 *In die Tiefen des Weltalls*, Moskau, Mir.
- Zagar, F.
 1950 *Der gegenwärtige Stand der Astronomie in Italien*, «Die Sterne», XXVI, 9-10, pp. 137-139.
- Zaycoff, Rashcho
 1932 *Zur relativistischen Kosmogonie*, «ZA», 6, pp. 193-197.
- Zeithammer, Franz
 1967 *Eine Idee, deren Zeit gekommen ist... Ein Besuch bei Prof. Dr. Wernher von Braun*, «Kosmos», LXIII, 3, pp. 115-119.
- Zeldovich, Yakov B.
 1963 *Problems of present-day physics and astronomy*, «SPU», V, 6, pp. 931-950.
 1964 *The theory of the expanding universe as originated by A. A. Fridman*, «SPU», VI, 4, pp. 475-494.
 1965 *Newtonian and Einsteinian motion of homogeneous matter*, «SOV(A)», VIII, 5, pp. 700-707.
 1966 *The "hot" model of the universe*, «SPU», IX, 4, pp. 602-617.
 1969 *The "hot" universe*, «Vestnik of the USSR Academy of Sciences», XXXIX, 4, pp. 38-46.
 1976 *Wird uns die Kosmologie neue Erkenntnisse bringen?*, «PSU», 32, pp. 37-38.
 1983 *Modern cosmology*, in Richard M. West, edited by, *Highlights of astronomy: As presented at the XVIIIth General Assembly of the IAU, 1982*, Dordrecht, Springer Netherlands, 1983, pp. 29-52.
 1993 *The energy of random motions in the expanding universe*, in J. P. Ostriker, edited by, *Selected works of Yakov Borisovich Zeldovich. Volume II. Particles, nuclei, and the universe*, Princeton, Princeton University Press, 1993, pp. 430-436.

- Zeldovich, Yakov B. – Novikov, Igor D.
 1967 A *The uniqueness of the interpretation of isotropic cosmic radiation with $T = 3^{\circ}\text{K}$* , «SOV(A)», XI, 3, pp. 526-527.
 1967 B *Cosmology*, «Annual Review of Astronomy and Astrophysics», 5, pp. 627-648.
 1976 *Probleme der modernen Kosmologie*, «AR», 2, pp. 33-40.
 1983 *Relativistic astrophysics. Volume 2. The structure and evolution of the universe*, Chicago, University of Chicago Press.
- Zeldovich, Yakov B. – Okun, L. B. – Pikelner, S. B.
 1993 *Quarks: astrophysical and physicochemical aspects*, in *Selected works of Yakov Borisovich Zeldovich*, pp. 146-160.
- Zeldovich, Yakov B. – Shandarin, S. F. – Doroshkevich, Andrei G.
 1983 *The large-scale structure of the universe*, «SPU», XXVI, 1, pp. 46-76.
- Zelmanov, Abraham L.
 1977 *The relativity of space and time finiteness-infiniteness for a matter-filled universe*, «SOV(A)», XXI, 6, pp. 664-671.
- Zhdanov, Andrei A.
 1935 *Soviet literature. The richest in ideas. The most advanced literature*, in Andrei A. Zhdanov et alii, *Problems of Soviet literature. Reports and speeches at the First Soviet Writer's Congress*, Moscow-Leningrad, Cooperative Publishing Society of Foreign Workers in the USSR, pp. 15-24.
 1946 *Unerschöpfliche Lebenskraft des Sowjetsystems*, «N(WE)», I, 13, pp. 3-18.
 1947 *Über die internationale Lage. Vortrag, gehalten auf der Informationsberatung von Vertretern einiger kommunistischer Parteien in Polen Ende September 1947*, Berlin, SWA Verlag.
 1950 A *Kritische Bemerkungen zu dem Buch G. F. Alexandrow: „Geschichte der westeuropäischen Philosophie“*, Berlin, Dietz Verlag.
 1950 B *On literature, music and philosophy*, London, Lawrence & Wishart.
 1952 *Abänderungen am Statut der KPdSU(B). Bericht auf dem XVIII. Parteitag der KPdSU(B) am 18. März 1939*, Stuttgart, Verlag Das Neue Wort.
- Zhi, Fang L. – Xian, Li S.
 1989 *Creation of the universe*, Singapore-New Jersey-London-Hong Kong, World Scientific.
- Zichici, Antonino
 2012 *La briciola di Dio che ci spiega la Creazione. Al Cern di Ginevra scoperto il “bosone di Higgs”. È la particella che dà “peso” al cosmo*, «il Giornale», 5 luglio, p. 1.
- Zimmer, Harro
 1976 *Dehnt sich das Universum unendlich aus?*, «BW», XIII, 13, 6, pp. 112-113.
 1982 *Zum Gedenken an Leonid Breshnew. Nachruf des ZK der KPdSU, des Präsidiums des Obersten Sowjets der UdSSR und des Ministerrates der UdSSR*, «PSU», 22, pp. 6-7.
- Zonn, Włodzimierz
 1959 *Die Entstehung der Sterne*, «Urania», XXII, 5, pp. 190-192.
- Zweiling, Klaus
 1946 *Perspektive der Wissenschaft*, «Einheit», I, 15, pp. 272-287.
 1947 *Marxismus „nur noch historisch interessant?“*, «Einheit», II, 8, pp. 731-739.
 1949 *Ideologische Offensive*, «Einheit», IV, 7, pp. 664-666.
 1956 *Der Leninsche Materiebegriff und seine Bestätigung durch die moderne Atomphysik*, Berlin, Dietz Verlag.

- Zwicky, Fritz
1929 *On the red shift of spectral lines through interstellar space*, «PNAS(USA)», xv, 10, pp. 773-779.
1935 *Remarks on the redshift from nebulae*, in «PR», XLVIII, 10, pp. 802-806.

Siti Internet

- Aleksandrov, Georgy F.:
<http://www.runivers.ru/upload/iblock/247/AlexandrovGF.jpg>
Ambartsumian, Viktor A.:
<http://www.aras.am/FamousAstronomers/ambartsumian.html>
Ambartsumian, Viktor A.:
<http://www.phys-astro.sonoma.edu/BruceMedalists/Ambartsumian/ambartsumian.jpg>
Antenna di Penzias e Wilson:
http://www.cr.nps.gov/history/online_books/butowsky5/images/astro4k2.jpg
Antigiudaismo, cartolina:
<http://www.massimopolodoro.com/profeta/images/razzism1.jpg>
Apollo-Soyuz:
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/Portrait_of_ASTP_crews.jpg
Arp, Halton C.:
<http://www.haltonarp.com>
Berija, Lavrentij P.:
http://cs10909.userapi.com/u142593900/a_450a29e0.jpg
Berlino:
<http://evropa1943.files.wordpress.com/2012/04/the-young-willi-hc3bcbner-joseph-goebbels.jpg>
Berlino Est, rivolta di:
http://de.wikipedia.org/wiki/Aufstand_des_17._Juni
Berlino, Muro di:
http://www.storiecredibili.it/wp-content/uploads/2011/02/Costruzione_del_muro_di-Berlino.jpg
Big Bang:
<http://www.tuttosulpc.com/wp-content/uploads/2011/11/bigbang.jpg>
Brane:
http://www.scienzeoetiche.it/forum/nico/images/fisica/cosmo_brane.jpg
Brežněv, Leonid I.:
http://www.voyagesphotosmanu.com/Compleet/images/Leonid_Breznev.jpg
Bronstein, Matvei P.:
http://en.wikipedia.org/wiki/Matvei_Petrovich_Bronstein
Cartina della Guerra Fredda:
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/87/Cold_war_europe_military_alliances_map.png/200px-Cold_war_europe_military_alliances_map.png
Cartolina sull'amicizia DDR-URSS:
http://farm8.static.flickr.com/7253/7518495310_7cdc2f9ee5.jpg
Cartolina propagandistica tedesca sulle opere di Stalin:
<http://reflexion.blogspot.de/images/stalin1950.jpg>
COBE:
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/78/Cobe.jpg/200px-Cobe.jpg>
COBE, anisotropie:
http://kosmophysis.com/wp-content/uploads/old_img_kosmophysis/2010/06_2010/cmb_fluctuations_big.jpg
Commento della *Reuters* all'omelia di Benedetto XVI del 6 gennaio 2011:
<http://www.reuters.com/article/2011/01/06/oittp-papa-bigbang-idITMIE70509J20110106>

Cosmo, composizione materiale:

http://www.lescienze.it/news/2013/03/21/news/mappa_universo_planck-1575480/

Chruščëv, Nikita S.:

<http://bibliostoria.files.wordpress.com/2010/05/kruscev64.jpg>

Cuba, Crisi dei missili:

http://4.bp.blogspot.com/_7yECxOsl1KM/SwKyYdPuPqI/AAAAAAAAAOy8/xnCrON-CrYU/s400/cuba.jpg

DDR, ultimo anniversario:

http://www.jugendopposition.de/fileadmin/Redaktion/Bilder/Folgeseite/f_183-1989-1007-402_01.jpg

Deflessione luminosa:

<http://astrocultura.uai.it/astrofisica/einstein/CURVATURA.jpg>

Dingler, Hugo A. E. H.:

<http://www.hofbibliothek-ab.de/bilder/dingler.jpg>

Dolchstoßlegende:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/06/Stab-in-the-back_postcard.jpg/300px-Stab-in-the-back_postcard.jpg

Echo, Project:

http://en.wikipedia.org/wiki/Echo_satellite

Eigenson, Moris S.:

<http://www.newswe.com/Johnie/339/eigenson339.jpg>

Einstein, Universo cilindrico:

http://giors.ilcannocchiale.it/mediamanager/sys.user/156040/einstein_universo.jpg

Einstein-Film:

<http://www.kinematographie.de/EINSTEIN.HTM>

Elenco della letteratura relativistica e antirelativistica:

www.cartesio-episteme.net/fis/kap7.pdf e www.cartesio-episteme.net/fis/kap4.pdf

Engels, Friedrich:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/44/Friedrich_Engels.jpg/220px-Friedrich_Engels.jpg

Ezhov, Nikolaj I.:

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/55/Ezhov.PNG/170px-Ezhov.PNG>

Ezhov censurato:

<http://lnx.turboarte.it/wp/wp-content/uploads/2012/04/yezhov-stalin.jpg>

Fesenkov, Vasiliy G.:

http://publ.lib.ru/ARCHIVES/F/FESENKOV_Vasiliy_Grigor%27evich/.Online/Fesenkov_V.G.-P003.jpg

Florenskij, Pavel A.:

http://it.wikipedia.org/wiki/File:Pavel_Florensky.jpg

Fotone:

<http://it.wikipedia.org/wiki/Fotone>

Fritsch, Theodor E.:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b6/Theodor_Fritsch_1.jpg

Galassie, classificazione:

<http://eur-space.org/images/A004.JPG>

Gerasimovič, Boris P.:

http://2.bp.blogspot.com/-sM_kJLG-QZg/TmZhwpST8DI/AAAAAAAAAE0/8VweCIIQ-Do/s1600/56741529_Gerasimovich_.jpg

Goebbels, Joseph P.:

<http://www.militaryimages.net/photopost/data/615/Goebbels.jpg>

Gorbačëv, Mikhail S. e Eltsin, Boris N.:

http://www.ilsole24ore.com/SoleOnLine4/Foto/Tempo%20libero%20e%20Cultura/2006/08/gorbaciov_eltsin_135_ap.jpg?cmd=art&codid=21.0.2007909847

Gorbačëv, Mikhail S. e Giovanni Paolo II:

http://www.armatabianca.org/armata/armata_6_4.php

Hager, Kurt:

http://bluthilde.files.wordpress.com/2010/02/bundesarchiv_bild_183-e1103-0046-001_berlin_1_dsv-jahreskonferenz_kurt_hager.jpg

Havemann, Robert:

http://www.dra.de/online/hinweisdienste/wort/2007/bilder/havemann_robert.jpg

Havemann, Robert:

http://de.wikipedia.org/wiki/Robert_Havemann

Heckmann, Otto H. L.:

<http://www.phys-astro.sonoma.edu/brucemedalists/heckmann/heckmann.jpg>

Heisenberg, Werner K.:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f8/Bundesarchiv_Bild183-R57262%2C_Werner_Heisenberg.jpg

Hertzprung-Russell, diagramma:

<http://www.universetoday.com/wp-content/uploads/2009/02/hrdiagram.jpg>

Higgs, bosone di:

http://it.wikipedia.org/wiki/Bosone_di_Higgs

Hitler in Italia:

http://www.tanogabo.it/images/hitler_mussolini2.jpg

Hitler, ritratto celebrativo eseguito da Hubert Lanziger:

<http://www.galleria.thule-italia.com/Arte/lanziger/lanziger.jpg>

Hollitscher, Walter:

<http://www.kpoe.at/uploads/pics/hollitscher.jpg>

Honecker, Erich:

http://de.wikipedia.org/wiki/Erich_Honecker

Honecker, saluto a Brežněv:

<http://1.bp.blogspot.com/-kETXeEduCY4/TsoIUBuIwDI/AAAAAAAAAPY/-4vi3GvZ2XM/s1600/breznev-honecker2.jpg>

Hubble Ultra-Deep Field:

http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_ultra_profondo_di_Hubble

Jastrow, Robert:

http://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Jastrow

Kirov, Sergei M.:

http://russiapedia.rt.com/files/prominent-russians/politics-and-society/sergey-kirov/sergey-kirov_5-t.jpg

Kozyrev, Nikolai A.:

<http://blog.hasslberger.com/img/kozyrev-yang.jpg>

Landau, Lev D.:

http://images.math.cnrs.fr/IMG/jpg/landau_prison.jpg

Lenard, Philipp E. A. von:

<http://www.mlahanas.de/Physics/Bios/images/PhillippLenard.jpg>

Lenin:

http://russiapedia.rt.com/files/prominent-russians/leaders/vladimir-lenin/vladimir-lenin_10-t.jpg

Leone XIII:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/it/9/9c/Leone_XIII.jpg

Liber de intellectu, immagine dal:

<http://www.italipes.com/schedadidattica21.htm>

Lysenko, Trofim D.:

http://www.themoscowtimes.com/photos/large/2007_02/2007_02_09/lysenko_2.jpg

Materia:

[http://it.wikipedia.org/wiki/Materia_\(fisica\)](http://it.wikipedia.org/wiki/Materia_(fisica))

Modelli di Universo:

<http://www.bo.astro.it/~universo/webcorso/webuniverso/cappi/cappi1.gif>

Montini, necrologio comunista:

http://www.crisidellachiesa.com/articoli/autorita/roncalli_montini/necrologio_montini.jpg

Müller, Wilhelm C. G.:

[http://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_M%C3%BCller_\(Physiker\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_M%C3%BCller_(Physiker))

Multiverso:

<http://www.scienzeoetiche.it/forum/nico/images/fisica/multiversi.jpg>

Muro di Berlino:

http://tg24.sky.it/static/contentimages/original/sezioni/tg24/mondo/2009/10/21/muro_di_berlino_la_costruzione_1_ap.jpg

Muro di Berlino, inizio dell'abbattimento ufficiale:

http://www.nwzonline.de/rf/image_online/NWZ_CMS/NWZ/Altdaten/2010/06/12/POLITIK/HINT_ERGRUND_1/Bilder/POLITIK_HINTERGRUND_1_769080a0-3142-44f5-88c7-738f22299e30_c8_2361223.jpg

Naan, Gustav I.:

http://www.ene.ee/kirjastusest/naan_small_2.jpg

Nationalsozialistischer Deutscher Dozentenbund:

http://de.wikipedia.org/wiki/Nationalsozialistischer_Deutscher_Dozentenbund

Novikov, Igor D.:

http://publ.lib.ru/ARCHIVES/N/NOVIKOV_Igor%27_Dmitrievich/.Online/Novikov_I.D.-P001..jpg

Numerov, Boris V.:

http://g-to-g.com/picts/user/memory_book/n/numerov/numerov.jpg

Omelianovsky, Mikhail I.:

<http://www.runivers.ru/upload/iblock/dd3/Omelyanovsky.jpg>

On the significance of militant materialism:

<http://www.marxists.org/archive/lenin/works/1922/mar/12.htm>

Palloncino, Universo in espansione:

http://www.fmboschetto.it/lavori_studenti/Fisica_Moderna_2003/Cosmologia_Somaruga_Tonelli/Immagini/Palloncino.JPG

Paolo VI e Gromyko, Andrei A.:

<http://www.dagospia.com/img/foto/05-2010/58680.jpg>

Pio X, san:

<http://www.suore.it/images/Pio-X.jpg>

Pio XI:

<http://www.uccronline.it/wp-content/uploads/2011/02/Pio-XI-e-Marconi.jpg>

Pio XII:

[http://i.ebayimg.com/t/1939-ROMA-PIO-XII-benedice-folla-dopo-lincoronazione-/00/\(KGrHqIOkiE3zdNEIOsBOFcNsQ6J!~0_35.JPG](http://i.ebayimg.com/t/1939-ROMA-PIO-XII-benedice-folla-dopo-lincoronazione-/00/(KGrHqIOkiE3zdNEIOsBOFcNsQ6J!~0_35.JPG)

Provvidenza e Universo:

<http://famiglianuova.blogspot.it/2009/01/ecumenismo-ossia-la-chiesa-come.html>

Pulkovo, osservatorio:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4e/Pulkovo_observatory.jpg/280px-Pulkovo_observatory.jpg

Reagan, Ronald W.:

http://it.wikipedia.org/wiki/Tear_down_this_wall!

Redshift:

http://it.wikipedia.org/wiki/Spostamento_verso_il_rosso

Relatività generale:

http://it.wikipedia.org/wiki/Relativit%C3%A0_generale

Relikt:

<http://en.wikipedia.org/wiki/RELIKT-1>

Rivolta ungherese:

http://www.storialibera.it/epoca_contemporanea/comunismo_nel_mondo/est_europa/ungheria_1956/images/ungheria_1956.jpg

Rogo pubblico dei libri:

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2b/1933-may-10-berlin-book-burning.JPG>

Rosenberg, Alfred:

http://it.wikipedia.org/wiki/Alfred_Rosenberg

Rust, Bernhard:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e3/Bundesarchiv_Bild_119-1998%2C_Bernhard_Rust.jpg

Scomunica ai comunisti, *Decretum*:

http://it.wikipedia.org/wiki/Scomunica_ai_comunisti

Scomunica ai comunisti, *Decretum*:

<http://www.doncurzionitologia.com/lascomunicaaicomunistirzu5.jpg>

SED (*Sozialistische Einheitspartei Deutschlands*):

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/44/SED_Logo.svg/200px-SED_Logo.svg.png

Shain, Grigorii A.:

<http://1.bp.blogspot.com/-y9xXPLx0Kjo/TmZhZ9u7zxI/AAAAAAAAAEw/VeGUe7Uko6s/s1600/Grigorii+Shain.jpeg>

Smoot, George F.:

http://img1.findthebest.com/sites/default/files/413/media/images/George_F_Smoot.JPG

Sommerfeld, Arnold J. W.:

http://de.wikipedia.org/wiki/Arnold_Sommerfeld

Spettro elettromagnetico:

http://it.wikipedia.org/wiki/Spettro_elettromagnetico

Spettro luminoso:

<http://boscarol.com/wiki/images/d/d7/Spettro.fh.eps.jpg>

Sputnik:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/be/Sputnik_asm.jpg/300px-Sputnik_asm.jpg

Stalin:

http://2.bp.blogspot.com/-UNoSjqkwqos/T6bpXRob9CI/AAAAAAAAE0Q/_WLytxE-uRo/s1600/Stalin.jpg

Stalin al funerale di Zhdanov:

http://www.google.it/imgres?imgurl=http://www.apn-spb.ru/pictures/3626.jpg&imgrefurl=http://www.apn-spb.ru/publications/print9215.htm&usq=__HmbXqJnKOLKp8GysNmvV_VjqaGw=&h=445&w=36&sz=122&hl=it&start=40&zoom=1&tbnid=cBqYAhHVD310M:&tbnh=127&tbnw=96&ei=ZJMLUdHULsKC4gTVp4HYCw&prev=/search%3Fq%3Dzhdanovshchina%2B1947%26start%3D20%26um%3D1%26hl%3Dit%26lr%3Dlang_ru%26sa%3DN%26tbs%3Dlr:lang_1ru%26tbs%3Disch&um=1&itbs=1

Stalin giovane:

http://www.arcadiacub.com/img/cultura/stalin_giovane.JPG

Stalin, propaganda:

<http://www.mentecritica.net/wp-content/uploads/2009/04/propaganda-sovietica-stalin.jpg>

Stalingrado:

http://www.worldwarforum.net/Public/data/cocis49/200839163417_STALINGRADO%20BOMBARDATA.jpg

Stark, Johannes

http://www.theoccidentalobserver.net/authors/Michaels-Physics_files/Stark.jpg

Steady State universe:

http://www.physicsoftheuniverse.com/images/glossary_steady_state.jpg

Talmud:

<http://it.wikipedia.org/wiki/Talmud>

Thüring, Bruno J.:

http://de.wikipedia.org/wiki/Bruno_Th%C3%BCring

Thüring, Bruno J.:

<http://scopeq.cc.univie.ac.at/Query/detail.aspx?ID=38556>

Treder, Hans-Jürgen:

http://www.annalen-der-physik.org/pictures/Annalen/Treder_200.jpg

Ulbricht, Walter E. P.:

<http://peoplesnewsline.com/wp-content/uploads/2010/06/Walter-Ulbricht.jpg>

http://www.br.de/radio/bayern2/sendungen/diwan/ulbricht-chruschtschow100~_v-image360h_-ec2d8b4e42b653689c14a85ba776647dd3c70c56.jpg?version=1337339057481

Universo osservabile:

<http://universe-review.ca/I02-29-universea.jpg>

Vaticano I, Concilio:

http://it.cathopedia.org/wiki/Creatio_ex_nihilo

Vavilov, Nikolai I.:

http://it.wikipedia.org/wiki/File:Nikolai_Vavilov_NYWTS.jpg

Vorontsov-Velyaminov, Boris A.:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/ru/thumb/8/8d/Boris_Vorontsov-Velyaminov.jpg/200px-Boris_Vorontsov-Velyaminov.jpg

Welteislehre:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Welteislehre>

Westford, Project:

http://en.wikipedia.org/wiki/Project_West_Ford

Weyland, Paul W. G.:

<http://www.physik.uni-halle.de/Fachgruppen/history/weyland.htm>

Whittaker, Edmund T.:

<http://www.learn-math.info/history/photos/Whittaker.jpeg>

WMAP:

http://www.futura-sciences.com/galerie_photos/data/539/medium/8606Penzias_Wilson_COBE_WMAP.jpg

Zeldovich, Yakov B.:

http://www.sciencephoto.com/image/229490/350wm/H4260027-Yakov_Zeldovich,_Soviet_physicist-SPL.jpg

Zeldovich, Yakov B e Giovanni Paolo II:

http://francisthemulenews.files.wordpress.com/2009/11/dibujo20091130_zeldovich_approaching_pope_john_paul_ii_with_unidentified_object_disguised_under_his_jacket_in_fact_zeldovich_collected_papers.jpg

Zelmanov, Abraham L.:

http://zelmanov.ptep-online.com/stuff/zelm_1940s.png

Zhdanov, Andrei A.:

http://25.media.tumblr.com/tumblr_lzw0e00lur1r3sn0vo1_500.jpg

Zone di occupazione della Germania:

<http://www.germanici.altervista.org/russia/images/immaginisito/0071.jpg>

XX Congresso del PCUS:

<http://www.indire.it/immagini/immag/nalitylu/krush01.jpg>

61-Cygni:

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/17/61-cygni.jpg/285px-61-cygni.jpg>