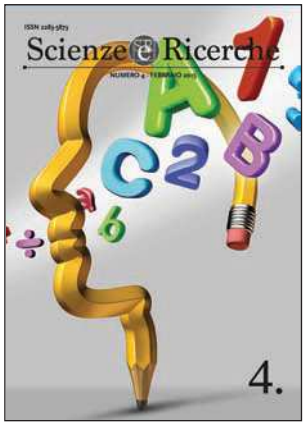
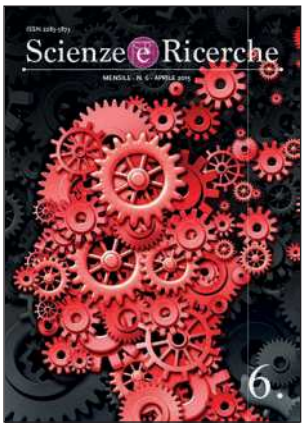
ISSN 2283-5873

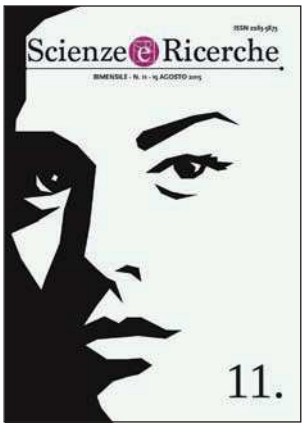
Scienze e Ricerche

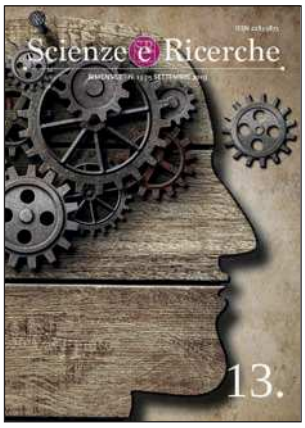
BIMENSILE - N. 14 (1° OTTOBRE 2015)

14.









Scienze e Ricerche

LA TUA RIVISTA DI DIVULGAZIONE SCIENTIFICA

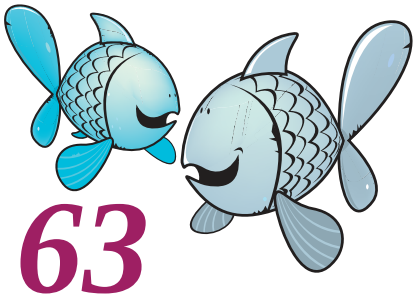
OGNI QUINDICI GIORNI A CASA TUA CON TANTI SUPPLEMENTI E NUMERI MONOGRAFICI

www.scienze-ricerche.it

Abbonamento annuale in formato elettronico
*(24 numeri + supplementi e numeri monografici): 42,00 euro **

** 29,00 euro per gli autori (offerta valida fino al 31 dicembre 2015)*

14. Sommario



LUCIANO CELI
Il pianeta Terra e il punto di non ritorno pag. 5

LUIGI VITAGLIANO
La ricerca in Italia e il Premio Nobel: un connubio difficile pag. 10

ENRICO ACQUARO
Cartagine, Kerkouane, Mozia: the day after pag. 11

ROBERTO FIESCHI
Ernest Rutherford, il padre della fisica nucleare pag. 15

FRANCESCO MANFREDI E MICHELE SAVIANO
Cinema e spettatore. Per un'interpretazione critica dei processi fruitivi nella dimensione filmica pag. 19

CLAUDIO PALUMBO
Individual, organizational and social psychological wellbeing pag. 31

FRANCESCO ORZI, ALESSANDRO ZOCCHI
Ragionare con la pancia. Neurobiologia delle interazioni cervello-intestino pag. 35

DARIA DE DONNO
"Contro la guerra e la fame". Il non interventismo dei giovani socialisti in provincia di Bari pag. 41

FRANCESCO CIARDIELLO, MARTA BIANCARDI
New Approaches in Coalition Stability pag. 48

RICERCHE

ALESSANDRA PELAGALLI
La salvaguardia delle specie ittiche di allevamento attraverso la conoscenza del loro benessere pag. 63

Scienze e Ricerche

N. 14 (1° OTTOBRE 2015)

ISSN 2283-5873
Scienze e Ricerche
Rivista bimensile
n. 14 (1° ottobre 2015)

Coordinamento

• **Scienze matematiche, fisiche e naturali**:
Vincenzo Brandolini, Claudio Cassardo, Alberto Facchini, Savino Longo, Paola Magnaghi-Delfino, Giuseppe Morello, Annamaria Muoio, Andrea Natali, Marcello Pelillo, Marco Rigoli, Carmela Saturnino, Roberto Scandone, Franco Taggi, Benedetto Tirozzi, Pietro Ursino

• **Scienze biologiche e della salute**:
Riccardo N. Barbagallo, Cesario Bellantuono, Antonio Brunetti, Davide Festi, Maurizio Giuliani, Caterina La Porta, Alessandra Mazzeo, Antonio Miceli, Letizia Polito, Marco Zaffanello, Nicola Zambrano

• **Scienze dell'ingegneria e dell'architettura:**
Orazio Carpenzano, Federico Cheli, Massimo Guarnieri, Giuliana Guazzaroni, Giovanna La Fianza, Angela Giovanna Leuzzi, Luciano Mescia, Maria Ines Pascariello, Vincenzo Sapienza, Maria Grazia Turco, Silvano Vergura

• **Scienze dell'uomo, filosofiche, storiche, letterarie e della formazione**:
Enrico Acquaro, Angelo Ariemma, Carlo Beltrame, Marta Bertolaso, Sergio Bonetti, Emanuele Ferrari, Antonio Lucio Giannone, Domenico Ienna, Rosa Lombardi, Gianna Marrone, Stefania Giulia Mazzone, Antonella Nuzzaci, Claudio Palumbo, Francesco Randazzo, Luca Refrigeri, Franco Riva, Mariagrazia Russo, Domenico Russo, Domenico Tafuri, Alessandro Teatini, Patrizia Torricelli, Agnese Visconti

• **Scienze giuridiche, economiche e sociali**:
Giovanni Borriello, Marco Cilento, Luigi Colaianni, Riccardo Gallo, Agostina Latino, Elisa Pintus, Erica Varese, Alberto Virgilio, Maria Rosaria Viviano

Abbonamenti in formato elettronico (pdf HD a colori):
• annuale (24 numeri con supplementi e numeri monografici): **42,00** euro (per sconti e tariffe particolari si rinvia alle informazioni contenute nel sito)
Una copia in formato elettronico: **7,00 euro**
Una copia in formato cartaceo (HD, copertina a colori, interno in b/n): **13,00** euro (solo su prenotazione)

Il versamento può essere effettuato:
• con carta di credito, utilizzando il servizio PayPal accessibile dal sito: www.scienze-ricerche.it
• versamento sul conto corrente postale n. **1024651307** intestato a Scienze e Ricerche, Via Giuseppe Rosso 1/a, 00136 Roma
• bonifico sul conto corrente postale n. **1024651307** intestato a Scienze e Ricerche, Via Giuseppe Rosso 1/a, 00136 Roma
IBAN: **IT 97 W 07601 03200 001024651307**

Gli articoli pubblicati su Scienze e Ricerche sono disponibili anche online sul sito www.scienze-ricerche.it, in modalità open access, cioè a libera lettura, a meno che l'autore non ritenga di inibire tale possibilità.

La rivista ospita due tipologie di contributi:
• interventi, analisi, recensioni, comunicazioni e articoli di divulgazione scientifica (solitamente in italiano).
• ricerche e articoli scientifici (in italiano, in inglese o in altre lingue).

La direzione editoriale non è obbligata a motivare l'eventuale rifiuto opposto alla pubblicazione di articoli, ricerche, contributi o interventi.
Non è previsto l'invio di copie omaggio agli autori.

Scienze e Ricerche è anche una pubblicazione peer reviewed. A richiesta degli autori le ricerche e gli articoli scientifici possono essere sottoposti a una procedura di revisione paritaria che prevede il giudizio in forma anonima di almeno due "blind referees". I referees non conoscono l'identità dell'autore e l'autore non conosce l'identità dei colleghi chiamati a giudicare il suo contributo. Gli articoli vengono resi anonimi, protetti e linkati in un'apposita sezione del sito. Ciascuno dei referees chiamati a valutarli potrà accedervi esclusivamente mediante password, fornendo alla direzione il suo parere e suggerendo eventuali modifiche o integrazioni. Il raccordo con gli autori sarà garantito dalla redazione.
Il parere dei referees non è vincolante per la direzione editoriale, cui spetta da ultimo - in raccordo con il coordinamento e il comitato scientifico - ogni decisione in caso di divergenza di opinioni tra i vari referees.

L'elenco dei referees impegnati nella valutazione degli articoli scientifici viene pubblicato con cadenza annuale.
Chiunque può richiedere di far parte del collegio dei referees di Scienze e Ricerche allegando alla richiesta il proprio curriculum, comprensivo della data di nascita, e l'indicazione del settore scientifico-disciplinare di propria particolare competenza.

Scienze e Ricerche
Sede legale: Via Giuseppe Rosso 1/a, 00136 Roma
Registrazione presso il Tribunale di Roma n. 19/2015 del 2/2/2015
Gestione editoriale: Agra Editrice Srl, Roma
Tipografia: Andersen Spa, Boca
Direttore responsabile: Giancarlo Dosi

www.scienze-ricerche.it
info@scienze-ricerche.com

Il pianeta Terra e il punto di non ritorno

LUCIANO CELI
Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per i Processi Chimico-Fisici, Pisa

Di quest'estate l'annuncio della Nasa, l'ente spaziale statunitense, relativo alla scoperta di un pianeta extrasolare con caratteristiche sufficientemente simili a quelle della Terra[1]: si trova a circa 500 anni luce, nella costellazione del Cigno. È il primo esopianeta ad essere nella zona di abitabilità: non troppo lontano né troppo vicino alla stella che fa le veci del Sole in quella configurazione planetaria. È stato battezzato Kepler 186f, ma il nome un po' tecnico è dovuto alla missione e in sostanza al telescopio – Kepler, appunto – che ha reso possibile la scoperta.

Sempre d'agosto un servizio televisivo annuncia che – a meno di eventi catastrofici – la popolazione della Terra dovrebbe varcare la soglia degli undici miliardi di individui alla fine di questo secolo: pare che ogni secondo nel mondo muoiano due persone ma ne nascano cinque e quindi la popolazione aumenti di tre persone al secondo.

Nel frattempo – di fronte a queste due notizie che lasciano immaginare scenari fantascientifici ed esodi interplanetari – la nostra Terra perde (1) in biodiversità, (2) in usabilità del suolo, (3,4) deve fare i conti con i cicli di fosforo e azoto, (5) con la fascia dell'ozono, (6) con l'acidificazione degli ocea-

1 https://www.nasa.gov/ames/kepler/nasas-kepler-discovers-first-earth-size-planet-in-the-habitable-zone-of-another-star

ni, (7) con l'inquinamento chimico, (8) con l'aerosol presente in atmosfera e *last but not least* (9) con il cambiamento climatico.

Per questo, tra le numerose iniziative e gli innumerevoli campanelli d'allarme sulle questioni climatiche – che inevitabilmente intrecciano tutte le altre, a partire da quelle politiche e sociali – un team di trenta scienziati sparsi in giro per il mondo si è coordinato per determinare entro quali limiti devono rimanere i nove parametri indicati sopra, al fine di permettere "spazi operativi sicuri" per l'esistenza dell'umanità.

Il gruppo di scienziati ha già dato dei limiti numerici per sette delle nove variabili prese in esame e sono tutti d'accordo nell'affermare che il mondo ha già oltrepassato i confini per almeno tre di queste: la perdita di biodiversità, il ciclo dell'azoto e il cambiamento climatico (v. Tab. 1).

Questo cinque anni fa. Nel frattempo un quarto limite è stato superato e riguarda l'usabilità del suolo in senso generale e, più nello specifico, la perdita delle foreste primarie (e non) in Canada, Indonesia, Finlandia, Russia, Brasile, e Africa[2]. Alcuni degli scienziati appartenenti al nucleo originale dei trenta hanno deciso di far diventare una scadenza fissa – ogni cinque anni – la verifica dei limiti delle nove variabili proposte, ma tra gli scopi dell'indagine vi è altro: l'idea è quella di ipotizzare e verificare gli scenari futuri laddove i confini delle variabili sotto osservazione vengano oltrepassati costan-

2 Per i dettagli cfr., nella bibliografia al fondo, Steffen W. et alii (2015, 1).

PLANETARY BOUNDARIES

Earth-system process	Parameters	Proposed boundary	Current status	Pre-industrial value
Climate change	(i) Atmospheric carbon dioxide concentration (parts per million by volume)	350	387	280
	(ii) Change in radiative forcing (watts per metre squared)	1	1.5	0
Rate of biodiversity loss	Extinction rate (number of species per million species per year)	10	>100	0.1–1
Nitrogen cycle (part of a boundary with the phosphorus cycle)	Amount of N_2 removed from the atmosphere for human use (millions of tonnes per year)	35	121	0
Phosphorus cycle (part of a boundary with the nitrogen cycle)	Quantity of P flowing into the oceans (millions of tonnes per year)	11	8.5–9.5	~1
Stratospheric ozone depletion	Concentration of ozone (Dobson unit)	276	283	290
Ocean acidification	Global mean saturation state of aragonite in surface sea water	2.75	2.90	3.44
Global freshwater use	Consumption of freshwater by humans (km^3 per year)	4,000	2,600	415
Change in land use	Percentage of global land cover converted to cropland	15	11.7	Low
Atmospheric aerosol loading	Overall particulate concentration in the atmosphere, on a regional basis	To be determined		
Chemical pollution	For example, amount emitted to, or concentration of persistent organic pollutants, plastics, endocrine disrupters, heavy metals and nuclear waste in, the global environment, or the effects on ecosystem and functioning of Earth system thereof	To be determined		

Boundaries for processes in red have been crossed. Data sources: ref. 10 and supplementary information

Tab. 1 - I parametri del pianeta da tenere sotto controllo, in Rockström J. et alii (2009)

temente. In particolare la scelta è quella di seguire due delle variabili considerate fondamentali (cambiamento climatico e integrità della biosfera) per un nuovo "stato" del pianeta nel quale verosimilmente si verifichi un punto di non ritorno.

In un articolo recente[3], i ricercatori hanno mostrato come vi sia stata una grande accelerazione di tutte le attività umane a partire dal 1950, pochi anni dopo il termine del secondo conflitto mondiale. Nel dettaglio gli elementi analizzati sono:

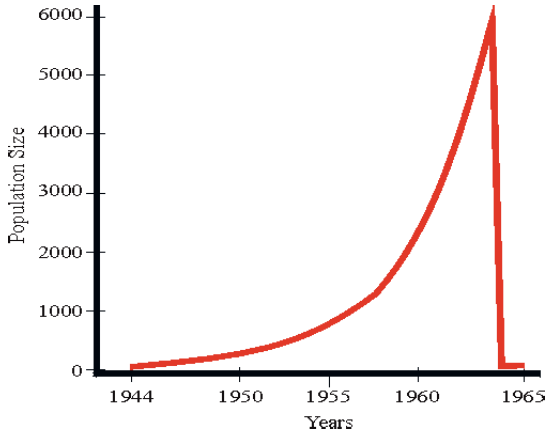
1. di tipo socio-economico, valutati secondo le seguenti sottocategorie: popolazione, prodotto interno lordo reale, investimenti stranieri, popolazione urbana, uso di energia primaria, consumo di fertilizzanti, presenza di grandi bacini per la produzione di elettricità, uso delle acque, produzione della carta, trasporti, telecomunicazioni e turismo internazionale;
2. relativi al "sistema Terra" e analizzati secondo le sottocategorie: anidride carbonica, ossido di azoto, metano, ozono presente nella stratosfera, temperatura superficiale, acidificazione degli oceani, pesca, coltura dei gamberetti[4], azoto nelle zone costiere[5], perdita di foreste tropicali, terreni agricoli, degradamento della biosfera terrestre.

I trend mostrati nei grafici dell'articolo sono tutti crescenti e vanno di pari passo con l'esplosione demografica che ha portato gli abitanti del pianeta da poco più di due miliardi di metà del secolo scorso agli oltre sette miliardi di oggi. Di fatto un effetto moltiplicatore non indifferente.

UN VIDEOGIOCO PER APPRENDERE IL SENSO DEL LIMITE: WORLD AT THE CROSSROADS

Tra i numerosi modi per sensibilizzare le persone su questo tipo di problemi non mancano soluzioni originali. Visto che molti esseri umani continuano – complice la tecnologia – ad essere *ludens* la sezione polacca di Aspo[6] ha messo a punto il videogioco *World at the Crossroads* [7]che ha come scopo quello di ripercorrere la sfida legata alla civilizzazione che la rivoluzione industriale ha posto in essere. Si tratta di un gioco di strategia, molto realistico perché basato su dati storici relativi a demografia, economia, uso e produzione di energia, produzione di cibo e inquinamento. Gli schemi di interazione usati nel gioco sono basati su dati e variabili reali, come l'algoritmo che guida il cambiamento climatico, basato sul modello C-Roads[8]. Il gioco ricrea molto realisticamente le scelte e la storia dell'umanità nel corso del XX secolo, mostrando che la strategia di una crescita esponenziale è stata una scelta logica ed efficace per la diffusione del benessere. Il proseguire della simulazione nel tempo, tuttavia, mostra che insistere con questa strategia troppo a lungo può condurre a problemi seri. Se si vuole mantenere il benessere raggiunto e avere un futuro buono e sicuro sono necessari cambiamenti radicali. Inoltre, mostra che tanto più rapidamente questi hanno luogo, tanto più facile sarà la transizione.

Un videogioco al quale bisognerebbe far giocare un po' i decisori politici del mondo.



La popolazione delle renne dell'isola di San Matteo dal 1944 al 1965.

LE RENNE DELL'ISOLA DI SAN MATTEO[9]

L'isola di San Matteo è un lembo di terra – lungo 54 chilometri e largo 6 – che si trova nel mare di Bering in Alaska. Durante la seconda guerra mondiale, essa rivestì un ruolo strategico per l'installazione di Loran, acronimo di *Long Range Navigation*, un sistema di navigazione radio iperbolica[10], utile alle manovre militari in quell'area.

Il mantenimento e funzionamento degli apparati Loran richiedeva la presenza di personale (sostanzialmente tecnici e militari della guardia costiera statunitense) che in caso di emergenza avrebbe dovuto provvedere da sé a procacciarsi il cibo: compito non semplicissimo, in quel luogo remoto e inospitale, con una temperatura media di 3,2 °C e venti forti e costanti.

A questo proposito nel 1944, come risorsa d'emergenza, furono introdotte sull'isola 29 renne. Pochi anni dopo, con

3 Steffen W. et alii (2015, 2).

4 Apparentemente un criterio di valutazione bislacco, ma dietro all'acquacoltura dei gamberetti oltre alle note questioni di profitto, si nasconde la grande distruzione di foreste, risaie e campagne del Bangladesh. In particolare di foreste primarie fondamentali all'equilibrio di quell'ecosistema.

5 Legato all'uso dei fertilizzanti.

6 Aspo, acronimo di *Association for the Study of Peak Oil and Gas*, è un'associazione internazionale fondata dal geologo inglese Colin Campbell con lo scopo di divulgare, appoggiare e analizzare gli studi intorno al picco del petrolio e le teorie di Marion King Hubbert riguardo al "picco" e all'esaurimento delle fonti fossili.

7 Annunciato sul web in Popkiewicz M. (2013). Questo articolo contiene il link diretto per scaricare il videogioco gratuitamente, funzionante però solo per sistema operativo Windows.

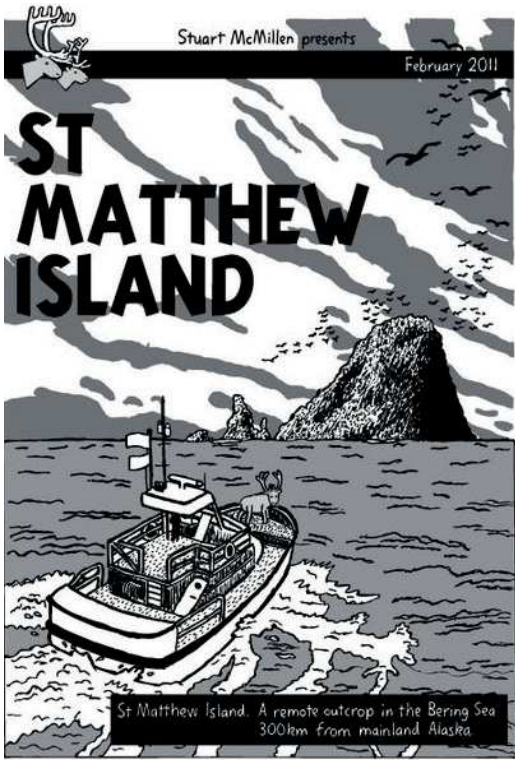
8 https://www.climateinteractive.org/tools/c-roads/

9 Sono debitore di questo esempio, pur noto, al collega Luca Pardi, ricercatore presso l'Istituto per i Processi Chimico-Fisici dell'Area della Ricerca Cnr di Pisa. La storia è talmente esemplificativa che è diventata, in Australia, un breve fumetto di Stuart McMillen, giovane divulgatore scientifico sensibile alle questioni energetiche e ambientali del pianeta.

10 La locuzione "navigazione iperbolica" si riferisce a una classe di sistemi di navigazione basati sulla differenza di tempo che intercorre nella ricezione di due segnali, senza riferirsi a un orologio comune. Questo intervallo di tempo rivela la differenza di distanza del ricevente da due stazioni sulla terraferma.

la fine della guerra, essa fu abbandonata e gli animali, non avendo predatori naturali e trovando cibo in quantità, ebbero buon gioco nel riprodursi e nel colonizzare tutto il territorio. Nel 1963 il loro numero raggiunse circa le 6.000 unità, ma nei due anni successivi si ridusse a 42. Le renne semplicemente avevano dato fondo a tutte le riserve di cibo possibili a San Matteo, che non ha più avuto modo di rigenerare in tempo la vegetazione; in 2 soli anni le renne morirono letteralmente di fame.

Se questa storia può diventare paradigmatica, non è difficile fare le analogie del caso: la Terra, che comunque ha risorse finite, è l'isola di San Matteo; le renne siamo noi e la catastrofica curva – cui purtroppo molti film apocalittici ci hanno assuefatto – è quella imprevista di una tragedia che si consuma in un brevissimo arco di tempo, dopo quasi vent'anni (1944-1963) di benessere.



La copertina del fumetto sull'isola di San Matteo e la sua storia di Stuart McMillen

BIBLIOGRAFIA

Candela A. (2015), *Ethical Implications and Theories of Discount Rate in Climate Change Issues*, «Scienze e Ricerche», 8, pp. 80-84

Fischetti M. (2010), *Is Earth past the tipping point?*, blog su «Scientific American», all'indirizzo: http://blogs.scientificamerican.com/observations/is-earth-past-the-tipping-point/

Fischetti M. (2015), *Humans Cross Another Danger Line for the Planet*, blog su «Scientific American», all'indirizzo: http://blogs.scientificamerican.com/observations/humans-cross-another-danger-line-for-the-planet/

Foley J. et alii (2010), *Boundaries for a Healthy Planet*, «Scientific American», aprile 2010, preview all'indirizzo: http://www.scientificamerican.com/article/boundaries-for-a-healthy-planet/

Popkiewicz M. (2013), *Free computer game - World at the Crossroads*, all'indirizzo: http://www.skepticalscience.com/World-at-The-Crossroads.html

Rockström J. et alii (2009), *A safe operating space for humanity*, «Nature» 461, 472-475, doi:10.1038/461472a; Published online 23 September 2009

Steffen W. et alii (2015, 1), *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*, «Science» Vol. 347 no. 6223, doi: 10.1126/science.1259855; Published Online January 15 2015

Steffen W. et alii (2015, 2), *The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration*, «The Anthropocene Review» 2015, Vol. 2(1) 81–98, doi: 10.1177/2053019614564785

RIFERIMENTI WEB

Institute on the Environment, Università del Minnesota: http://environment.umn.edu/

Stockholm Resilience Centre, con particolare riferimento al progetto sui limiti del pianeta: http://www.stockholmresilience.org/research/researchnews/tippingtowardstheunknown/

La TED conference di John Rockström, luglio 2010: http://www.ted.com/talks/johan_rockstrom_let_the_environment_guide_our_development?language=it#t-10888