



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**

**Facoltà di
Giurisprudenza**

Tommaso De Mari Casareto dal Verme

**INTELLIGENZA ARTIFICIALE
E RESPONSABILITÀ CIVILE.
UNO STUDIO SUI CRITERI DI IMPUTAZIONE**

2024



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**

**Facoltà di
Giurisprudenza**

COLLANA DELLA FACOLTÀ DI GIURISPRUDENZA

48

2024

Al fine di garantire la qualità scientifica della Collana di cui fa parte, il presente volume è stato valutato e approvato da un *Referee* esterno alla Facoltà a seguito di una procedura che ha garantito trasparenza di criteri valutativi, autonomia dei giudizi, anonimato reciproco del *Referee* nei confronti di Autori e Curatori.

PROPRIETÀ LETTERARIA RISERVATA

© *Copyright 2024*
by Università degli Studi di Trento
Via Calepina 14 - 38122 Trento

ISBN 978-88-5541-062-5

ISSN 2421-7093

Libro in Open Access scaricabile gratuitamente dall'archivio IRIS - Anagrafe della ricerca (<https://iris.unitn.it/>) con Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-Non opere derivate 3.0 Italia License.

Maggiori informazioni circa la licenza all'URL:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/it/legalcode>

Il presente volume,
realizzato nell'ambito del progetto PRIN 2017 (codice 201797Z7NP)

“Autonomous vehicles and new technologies in transport:
market design and legal issues”

è pubblicato anche in versione cartacea
per i tipi di Editoriale Scientifica - Napoli
con ISBN 979-12-5976-911-4

Maggio 2024

Tommaso De Mari Casareto dal Verme

INTELLIGENZA ARTIFICIALE
E RESPONSABILITÀ CIVILE.
UNO STUDIO SUI CRITERI DI IMPUTAZIONE

Università degli Studi di Trento 2024

Alla mia famiglia

Ringraziamenti

Ringrazio il Professor Giuseppe Bellantuono per la costante guida e per i preziosi momenti di confronto con cui mi ha accompagnato sin dall'inizio del mio percorso scientifico e che sono stati essenziali per lo sviluppo di questo lavoro.

Un ringraziamento particolare va alla Professoressa Paola Iamiceli, alla Professoressa Teresa Pasquino e al Professor Umberto Izzo per il loro supporto e per i consigli, che mi hanno permesso di arricchire il metodo dell'analisi e le prospettive considerate.

Ringrazio, inoltre, il Dottor Andrea Maria Garofalo e il Dottor Federico Pistelli per l'attenzione dedicata alla lettura del mio lavoro e per gli utili spunti di riflessione.

Infine, ringrazio tutti i componenti del gruppo di ricerca sull'Intelligenza Artificiale coordinato dall'Osservatorio Giuridico sulla Innovazione Digitale (OGID) dell'Università La Sapienza di Roma, con particolare riguardo al Professor Salvatore Orlando e alla Professoressa Roberta Montinaro, per le proficue occasioni di dialogo sui temi relativi alla mia ricerca.

INDICE

Pag.

INTRODUZIONE

1. <i>Il tema</i>	1
2. <i>Il problema</i>	6
3. <i>Metodo ed esiti dell'indagine</i>	10

CAPITOLO PRIMO

INTELLIGENZA ARTIFICIALE: LO STATO DELLA TECNICA

1. <i>L'Industria 4.0</i>	15
2. <i>L'Intelligenza Artificiale: evoluzioni e rivoluzioni</i>	21
2.1. <i>Una sfida definitoria</i>	22
2.2. <i>Le "stagioni" dell'Intelligenza Artificiale</i>	38
3. <i>L'algoritmo</i>	45
4. <i>Tecniche di Intelligenza Artificiale</i>	47
4.1. <i>Sistemi simbolici e sistemi neurali</i>	48
4.2. <i>Il machine learning</i>	52
4.2.1. <i>Apprendimento supervisionato, non supervisionato e per rinforzo</i>	61
4.3. <i>Il deep learning</i>	64
5. <i>Alcune prospettive attuali: foundation models, general-purpose AI, IA generativa</i>	66
6. <i>Intelligenza Artificiale e robotica</i>	72
7. <i>L'Intelligenza Artificiale "moderna" e le sue "scorciatoie"</i>	75

CAPITOLO SECONDO

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE "MODERNA" E IL PROBLEMA DELLA RESPONSABILITÀ CIVILE

1. <i>Premessa</i>	81
2. <i>Le sfide dell'Intelligenza Artificiale per il diritto</i>	84

	Pag.
<i>2.1. I rischi dell'IA "moderna": qualità dei dati, opacità, asimmetrie</i>	92
<i>3. Intelligenza Artificiale e responsabilità civile: il problema</i>	96
<i>3.1. Le dimensioni della responsabilità</i>	99
<i>3.2. Le funzioni della responsabilità</i>	103
<i>3.3. IA e responsabilità civile tra soluzioni ermeneutiche ed evoluzioni normative</i>	110
<i>4. Una categoria unificante: l'agente artificiale intelligente</i>	113
<i>5. I termini del dibattito</i>	121
<i>5.1. Questioni di "personalità elettronica"</i>	122
<i>5.2. I soggetti coinvolti nell'illecito e la pluralità dei criteri di imputazione</i>	126
<i>5.3. I soggetti della catena produttiva</i>	132
<i>5.4. La responsabilità dell'utilizzatore</i>	140
<i>5.5. L'Intelligenza Artificiale come attività pericolosa?</i>	150

CAPITOLO TERZO

LA REGOLAZIONE DELL'INTELLIGENZA
ARTIFICIALE NEL DIRITTO EUROUNITARIO

<i>1. Il ruolo dell'Unione europea nella regolazione dell'Intelligenza Artificiale</i>	157
<i>2. L'Unione europea e le dimensioni della responsabilità</i>	159
<i>3. Profili di tecno-regolazione</i>	160
<i>4. La prospettiva ex ante</i>	167
<i>4.1. L'oggetto della regolazione</i>	167
<i>4.2. La scelta dello strumento regolatorio tra soft law e hard law</i> ..	170
<i>4.3. La Proposta di Regolamento sull'Intelligenza Artificiale (AI Act)</i>	176
<i>5. La prospettiva ex post</i>	192
<i>5.1. La Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020</i>	196
<i>5.2. Le proposte del 28 settembre 2022</i>	199

CAPITOLO QUARTO
DIFETTO E CUSTODIA DEI SISTEMI
DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE

<i>1. I criteri di imputazione della responsabilità civile nel prisma dell'Intelligenza Artificiale.....</i>	207
<i>2. Difetto e custodia dei sistemi di IA nell'illecito product-focused</i>	212
<i>3. Il difetto dei sistemi di IA</i>	219
<i>3.1. Alcuni punti fermi.....</i>	219
<i>3.2. La natura ibrida del criterio di imputazione nella dottrina e nella giurisprudenza.....</i>	221
<i>3.3. La dimensione "relazionale" del difetto</i>	240
<i>3.4. La valutazione del difetto nei sistemi di IA: il "comportamento" esteriore dell'agente artificiale come caratteristica intrinseca del prodotto</i>	244
<i>4. Proposta per un modello relazionale nei sistemi di IA: l'agente software modello</i>	247
<i>4.1. L'accertamento del difetto e il criterio del discostamento</i>	251
<i>4.2. La giurisprudenza e il ruolo delle presunzioni nella prova del difetto del sistema di IA</i>	258
<i>4.3. Res ipsa loquitur.....</i>	268
<i>5. Le prove liberatorie per il produttore di sistemi di IA</i>	274
<i>5.1. Il difetto sopravvenuto.....</i>	275
<i>5.2. Il "rischio da sviluppo"</i>	280
<i>6. La custodia dei sistemi di IA</i>	288
<i>6.1. Profili giuridici della nozione di "cosa"</i>	290
<i>6.2. La custodia come criterio di imputazione della responsabilità e la sua prova</i>	299
<i>6.3. Il caso fortuito</i>	307
<i>7. Il problema apparente del nesso di causalità.....</i>	310
<i>8. Osservazioni conclusive</i>	315

CAPITOLO QUINTO
L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE
TRA *ACCOUNTABILITY* E *LIABILITY*
NEL QUADRO GIURIDICO EMERGENTE

<i>1. Premessa</i>	319
<i>2. La responsabilità da IA tra accountability e liability</i>	321
<i>3. Il principio di accountability: significato e funzioni</i>	325
<i>3.1. La sicurezza dei prodotti tra responsabilità, accountability e precauzione</i>	330
<i>3.2. Il principio di accountability nel trattamento dei dati personali</i>	337
<i>3.3. Accountability e liability nella responsabilità civile da illecito trattamento dei dati personali: l'art. 82 GDPR</i>	341
<i>4. L'autonoma rilevanza della funzione risarcitoria della responsabilità civile da IA</i>	355
<i>5. Il quadro giuridico emergente a livello sovranazionale</i>	362
<i>5.1. La Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020: un regime di responsabilità speciale per l'operatore di sistemi di IA?</i>	363
<i>5.2. La AI Liability Directive</i>	368
<i>5.3. La nuova Product Liability Directive</i>	376
CONCLUSIONI.....	387
BIBLIOGRAFIA	395

INTRODUZIONE

SOMMARIO: 1. Il tema. 2. Il problema. 3. Metodo ed esiti dell'indagine.

1. Il tema

L'Intelligenza Artificiale (IA) costituisce la principale innovazione della c.d. quarta rivoluzione industriale, o Industria 4.0, caratterizzata dall'intreccio tra la realtà fisica e quella digitale in sistemi cyber-fisici¹ in grado di innovare completamente il modo di pensare l'industria all'insegna di connessione², efficienza, sostenibilità e flessibilità³. In questo contesto, l'IA diviene una fondamentale tecnologia simbolo della c.d. "seconda era delle macchine"⁴, sebbene la nascita della disciplina risalga (almeno) agli anni Cinquanta del secolo scorso, quando si imprimeva definitivamente nella mente degli scienziati l'obiettivo di costruire macchine in grado di pensare come gli esseri umani⁵.

A ben guardare, l'idea di costruire macchine capaci di svolgere compiti tipicamente umani non è una novità degli ultimi decenni. La storia racconta che sin dal III secolo a.C. era avvertito il tema dell'uomo-macchina, con l'esigenza di costruire artefatti meccanici in grado di replicare talune parti del corpo umane e animali⁶. Tuttavia, nessuno di

¹ A. USTUNDAG, E. CEVIKAN, *Industry 4.0: Managing the Digital Transformation*, Berlin, 2018, 4-5.

² M. TEMPORELLI, *Industria 4.0*, in *scienzae filosofia.it*, 2019, 22, 16 ss.

³ S.I. TAY, T.C. LEE, N.A.A. HAMID, A.N.A. AHMAD, *An Overview of Industry 4.0: Definition, Components, and Government Initiatives*, in *Journ. of Adv. Research in Dynamical & Control Systems*, 2018, 10, 1382.

⁴ E. BRYNJOLFSSON, A. MCAFEE, *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York, 2014.

⁵ A.M. TURING, *Computing Machinery and Intelligence*, in *Mind*, 1950, 49, 433-460.

⁶ A. PUNZI, *L'ordine giuridico delle macchine*, Torino, 2003, 1 ss. osserva che il tema dell'uomo-macchina sembra accompagnare da sempre lo sviluppo della civiltà umana, già con Archimede (III sec. a.C.) ed Erone di Alessandria (I sec. a.C.), seppure

questi prodotti aveva a che fare con l'intelligenza, risolvendosi in mere "marionette" nelle mani dell'essere umano⁷. Con i recenti sviluppi tecnologici, invece, è lo stesso significato di intelligenza ad aver subito un ripensamento, da quando i progressi negli studi sul cervello hanno permesso di concepirlo come una macchina, in cui i neuroni e le sinapsi sono ingranaggi il cui funzionamento può essere replicato all'interno di una macchina artificiale⁸.

Negli ultimi anni, la combinazione tra tecniche di IA note sin dagli anni Ottanta, come quelle di apprendimento automatico basate sulle reti neurali⁹, e lo sviluppo e la diffusione globali di nuovi fenomeni tecnologici, come Internet e l'incrementata potenza dei computer¹⁰, ha permesso all'IA "moderna" di trovare una nuova linfa vitale¹¹. Grazie alla possibilità di imparare dall'esperienza e di analizzare vastissime quantità di dati, i sistemi di IA sono in grado di effettuare autonomamente calcoli e inferenze con livelli di velocità e accuratezza semplicemente inimmaginabili per un essere umano, potendo evolvere e auto-modificarsi successivamente alla loro immissione in commercio. Per tale ra-

in forme e modalità diverse. Dapprima, l'idea di costruire degli automi aveva ricevuto una variegata elaborazione letteraria nella mitologia antica e in certa trattatistica medievale a sfondo magico. Poi, accanto a questa componente allegorica e leggendaria si era manifestata l'esigenza di costruire figure umanoidi o comunque apparati meccanici che riproducessero parti del corpo umano o animale. Dal XVII secolo fu l'ingegneria meccanica a generare esemplari sempre più interessanti, da orologi con personaggi semoventi ad allestimenti teatrali sempre più raffinati, dall'anatra meccanica di Vaucanson allo scrittore automatico di Jacquet e Droz. Cfr. anche R. BETTI, voce *Macchina*, in *Enciclopedia Einaudi*, vol. VIII, Torino, 1979, 607 ss.; O. MAYR, *La bilancia e l'orologio. Libertà e autorità nel pensiero politico dell'Europa moderna*, Bologna, 1988, 311 ss.; Y. CASTELFRANCHI, O. STOCK, *Macchine come noi. La scommessa dell'intelligenza artificiale*, Roma-Bari, 2000, 28.

⁷ *Ivi*, 29.

⁸ A. PUNZI, *op. cit.*, 10 ss.

⁹ J. KAPLAN, *Intelligenza Artificiale. Guida al futuro prossimo* (orig. *Artificial Intelligence. What Everyone Needs to Know*), Roma, 2017, 65.

¹⁰ G.F. ITALIANO, *Intelligenza Artificiale: passato, presente, futuro*, in F. PIZZETTI, *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, 216.

¹¹ S. RUSSEL, P. NORVIG, *Artificial Intelligence. A modern Approach*, Harlow, 2016; A. TESTOLIN, M. ZORZI, *L'approccio moderno all'intelligenza artificiale e la rivoluzione del deep learning*, in *Giorn. it. psic.*, 2021, 2, 315 ss.

gione, l'IA oggi viene impiegata per svolgere una gamma crescente di compiti tradizionalmente svolti da esseri umani, con un grado di interferenza con la decisione umana che va dal semplice supporto a quest'ultima alla sua totale sostituzione¹². Allo stesso tempo, quella artificiale rappresenta una intelligenza "aliena", che non è in grado di eguagliare l'intelligenza umana in determinati compiti e che deve essere, perciò, emancipata da un'ottica antropocentrica¹³.

Ai numerosi benefici economici e sociali che la moderna IA è in grado di apportare alla società nel suo complesso si affiancano altrettanti rischi dovuti alla sua complessità. La scarsa prevedibilità e capacità esplicativa delle sue decisioni rendono l'IA portatrice di una nuova era di ignoto tecnologico e di incertezza scientifica¹⁴, in cui la sua complessità interattiva – tanto con l'essere umano, quanto con la tecnologia stessa – restituisce una tecnologia ad alto rischio che reca con sé una percentuale ineliminabile, se non "normale", di verifica di incidenti¹⁵.

L'incertezza scientifica circa la concreta portata dei rischi associati a una nuova tecnologia genera un inevitabile alone di incertezza giuridica. Cionondimeno, il diritto – in ossequio al principio di precauzione, di applicazione ormai consolidata nell'ambito della regolazione del rischio e del pericolo sottesi all'ignoto tecnologico¹⁶ – è chiamato a intervenire anche qualora il possibile verificarsi di un danno non sia stato avallato dalla piena certezza scientifica e, dunque, in condizioni di ignoranza¹⁷.

¹² M. GABBRIELLI, *Dalla logica al deep learning: una breve riflessione sull'intelligenza artificiale*, in U. RUFFOLO (a cura di), *XXVI lezioni di diritto dell'intelligenza artificiale*, Torino, 2021, 29-30.

¹³ N. CRISTIANINI, *La scorciatoia. Come le macchine sono diventate intelligenti senza pensare in modo umano*, Bologna, 2023, 23.

¹⁴ F. STELLA, *Il rischio da ignoto tecnologico e il mito delle discipline*, in AA.VV., *Il rischio da ignoto tecnologico*, Milano, 2002, 6.

¹⁵ C. PERROW, *Normal Accidents. Living with High-Risk Technologies*, Princeton, 1999, 3 ss.

¹⁶ U. IZZO, *La precauzione nella responsabilità civile. Analisi di un concetto sul tema del danno da contagio per via trasfusionale*, Padova, 2004, 4.

¹⁷ M. TALLACCHINI, *Scienza e diritto. Verso una nuova disciplina*, in S. JASANOFF, *La scienza davanti ai giudici*, a cura di M. TALLACCHINI (orig. *Science at the bar: law, science, and technology in America*, trad. di M. GRAZIADEI), Milano, 2001, VIII-IX.

L'incertezza legata all'avvento della moderna IA e ai suoi effetti sui diritti fondamentali degli individui genera potenziali vuoti di tutela che il diritto deve considerare e colmare al fine di poter sfruttare tutti i benefici che tale tecnologia è in grado di apportare. Si è posto, perciò, l'interrogativo circa l'adeguatezza delle norme giuridiche esistenti a far fronte anche ai rischi ignoti prodotti dall'IA, stante l'iniziale assenza di una regolamentazione specifica del fenomeno.

La regolazione dell'IA coinvolge, allora, la responsabilità di tutti gli attori del mercato. In particolare, le imprese sono chiamate a gestire il rischio dell'incertezza tecnologica, tanto dal lato "interno" – in cui rileva il ruolo dell'adeguatezza dell'organizzazione interna dell'impresa a controllare i rischi connessi con l'incertezza scientifica – quanto da quello "esterno", quale la presa in carico di un modo attraverso cui farsi imputare l'obbligo di risarcire i danni patiti da terzi¹⁸. In quest'ottica, dunque, il termine "responsabilità" implica due dimensioni differenti, seppure tra loro collegate.

Da un lato, occorre responsabilizzare gli operatori e i fornitori di sistemi di IA, attraverso l'individuazione di un adeguato apparato di regole *ex ante* che indirizzino a monte le attività di produzione, messa in circolazione e utilizzo dell'IA. Dall'altro lato, per completare il quadro di tutele è necessario un adeguato sistema di regole di responsabilità *ex post* che si occupi di gestire le ipotesi in cui, nonostante l'adozione di tutte le precauzioni ragionevolmente possibili, un incidente si sia comunque verificato. Alla prima dimensione corrisponde un concetto di responsabilità intesa quale *accountability*, che impone a qualsiasi decisore di adottare, in via preventiva, misure tecniche e organizzative adeguate a scongiurare gli effetti negativi delle sue decisioni, così come di giustificare le proprie decisioni davanti ai destinatari delle stesse e a un'autorità esterna¹⁹.

¹⁸ R. COSTI, *Ignoto tecnologico e rischio d'impresa*, in AA.VV., *Il rischio da ignoto tecnologico*, cit., 50, 55.

¹⁹ G. FINOCCHIARO, *Intelligenza artificiale, diritto e responsabilità*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA, I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità. Atti del 15° Convegno Nazionale 14-15-16 maggio 2020*, Napoli, 2020, 42; G. COMANDÈ, *Responsabilità ed accountability nell'era dell'Intelligenza Artificiale*, in F. DI CIOMMO, O. TROIANO (a cura di), *Giurisprudenza e autorità indi-*

Nella sua seconda dimensione, invece, la responsabilità è intesa come *liability*, per alludere all'idea che il costo di un danno debba essere traslato dalla vittima che lo ha subito a un altro soggetto ritenuto responsabile dall'ordinamento giuridico, anche a prescindere dal livello degli investimenti sostenuti da quest'ultimo nella prevenzione²⁰.

Lo sviluppo delle tecnologie intelligenti impone al concetto di responsabilità in senso lato di esercitare con forza tutte le sue funzioni, tanto quella preventiva tipica dell'*accountability*, quanto quella risarcitoria o conservativa tipica della responsabilità civile²¹. Non v'è dubbio, infatti, che lo sviluppo delle nuove tecnologie e l'incertezza che ne deriva abbiano come contropartita una politica di responsabilizzazione dei consociati, al fine di incentivare l'adozione di condotte cautelative e prudenziali idonee a evitare i danni, in applicazione dei principi di prevenzione, precauzione e ragionevolezza²².

Allo stesso tempo, la regolazione preventiva non riesce a prevedere e a contemplare ogni rischio di danno, laddove invece la responsabilità civile comprende ipotesi di concretizzazione di rischi ulteriori rispetto a quelli coperti dalle regole cautelari (eventualmente) violate²³. Perciò quando la tecnologia cambia ed evolve, la responsabilità civile è la prima a venire in gioco²⁴, in quanto essa è in grado di svolgere un ruolo fondamentale nell'accompagnare lo sviluppo, continuo e vorticoso, delle tecnologie²⁵. Si riafferma, così, l'importanza della responsabilità ci-

pendenti nell'epoca del diritto liquido. Studi in onore di Roberto Pardolesi, Piacenza, 2018, 1011.

²⁰ P.G. MONATERI, voce *Responsabilità civile*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, Torino, 1998, 8; P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danno*, Milano, 2021, 301.

²¹ M. BARCELLONA, *La responsabilità civile*, in S. MAZZAMUTO, *Trattato di Diritto Privato*, vol. VI, tomo I, Torino, 2021, 4 ss.

²² F. DEGL'INNOCENTI, *La responsabilità di impresa. Obblighi di condotta e regimi di imputazione*, Napoli, 2019, 19 ss.

²³ E. BELLISARIO, *Il danno da prodotto conforme tra regole preventive e regole risarcitorie*, in *Eur. dir. priv.*, 2016, 841 ss.

²⁴ G. ALPA, *Prefazione*, in ID. (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 14.

²⁵ F. DI CIOMMO, *Valori e funzioni della responsabilità civile nell'epoca del post-turbocapitalismo*, in *Danno resp.*, 2021, 2, 141-142.

vile all'interno del sistema privatistico, come l'istituto giuridico di primo impatto sul quale si riflette direttamente il mutamento sociale²⁶.

2. Il problema

La moderna Intelligenza Artificiale presenta taluni caratteri che le conferiscono un forte coefficiente di specificità rispetto ai tradizionali ritrovati della tecnologia. Grazie alla loro capacità non solo di assumere decisioni in autonomia, ma anche di imparare e di auto-modificarsi nel corso della propria "vita operativa", i sistemi di IA possiedono un ineliminabile grado di imprevedibilità nel dispiegare i propri "comportamenti". Parimenti, le tecniche che guidano il funzionamento degli algoritmi di IA sono talmente complesse che i procedimenti interni, che da determinati dati di *input* hanno portato a determinati *output*, sono spesso difficilmente comprensibili tanto da chi utilizza quanto da chi produce il sistema stesso. Ciò provoca una generale perdita di *controllo* da parte dell'essere umano sulla decisione dell'algoritmo.

La dottrina sul rapporto tra Intelligenza Artificiale e responsabilità civile²⁷ evidenzia la presenza di un *responsibility gap* che, plasmato da studi di matrice filosofica²⁸, è stato trapiantato nelle riflessioni dei civi-

²⁶ C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile. Regola e metafora*, Milano, 1991, 4.

²⁷ Per una ricostruzione generale della tematica, cfr. C. SCOGNAMIGLIO, *Responsabilità civile ed intelligenza artificiale: quali soluzioni per quali problemi?*, in *Resp. civ. prev.*, 2023, 4, 1082 ss.; L. ULISSI, *I profili di responsabilità della macchina dell'apprendimento nell'interazione con l'utente*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, cit., 451 ss.; G. FINOCCHIARO, *Intelligenza artificiale, diritto e responsabilità*, cit., 27 ss.; C. LEANZA, *Intelligenza artificiale e diritto: ipotesi di responsabilità civile nel terzo millennio*, in *Resp. civ. prev.*, 2021, 3, 1020 ss.; U. PAGALLO, *Intelligenza Artificiale e diritto. Linee guida per un oculato intervento normativo*, in *Sistemi Intelligenti*, 2017, 3, 624; A. BERTOLINI, *Robots as Products: The Case for a Realistic Analysis of Robotic Applications and Liability Rules*, in *Law, Innovation and Technology*, 2013, 5(2), 233 ss.; G. SARTOR, *Gli agenti software e la disciplina giuridica degli strumenti cognitivi*, in *Dir. inf.*, 2003, 1, 55 ss.

²⁸ Cfr. F. SANTONI DE SIO, G. MECACCI, *Four Responsibility Gaps with Artificial Intelligence: Why they Matter and How to Address Them*, in *Philosophy & Technology*, 2021, 34, 1057.

listi sotto le sembianze del timore che le categorie giuridiche tradizionali non siano adeguate a gestire le fattispecie di illecito cagionato dall'IA²⁹, generando così una lacuna o “area grigia del diritto”³⁰ che dovrebbe essere colmata attraverso un intervento normativo. In particolare, si segnala la difficoltà per i danneggiati da sistemi di IA di fornire l'onere della prova richiesto loro per sostenere la propria pretesa in giudizio, a causa della complessità e dell'imprevedibilità che caratterizzano la decisione algoritmica.

A tale orientamento si contrappone la tesi di chi ritiene le regole di responsabilità civile sufficientemente elastiche e dinamiche da potersi adattare a tutti i possibili sviluppi della tecnologia attraverso un'adeguata opera interpretativa³¹.

L'iniziale dibattito vedeva contrapporsi un approccio *de iure condito*, che valorizzava la sufficienza delle norme giuridiche vigenti a colmare una lacuna che, perciò, sarebbe stata solamente apparente, e uno *de iure condendo*, che guardava, invece, con favore all'introduzione di regole giuridiche *ad hoc* per l'IA, evidenziandone i caratteri di assoluta novità³². Oggi la descritta dicotomia appare decisamente più sfumata. Infatti, la regolazione dell'IA si trova in una fase di transizione in cui alle imminenti novità legislative a livello sovranazionale fanno da contraltare ampi spazi di manovra lasciati al diritto nazionale esistente, specialmente in materia di responsabilità civile.

Da un lato, la definitiva adozione della Proposta di Regolamento europeo sull'Intelligenza Artificiale³³, c.d. *AI Act*, è ormai alle porte³⁴,

²⁹ A. MATTHIAS, *The Responsibility Gap: Ascribing Responsibility for the Actions of Learning Automata*, in *Ethics and Information Technology*, 2004, 6, 175 ss.; P.M. ASARO, *The Liability Problem for Autonomous Artificial Agents*, in *AAAI Spring Symposium Series*, 2016, 191 ss.

³⁰ C. PERLINGIERI, *L'incidenza dell'utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici*, in *Rass. d. civ.*, 2015, 4, 1235.

³¹ U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1689 ss.

³² G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, *Il robot tra ius condendum e ius conditum*, in *Inf. dir.*, 2016, vol. XXV, 1, 115 ss.

³³ Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'intelligenza artificiale) e mo-

rappresentando la prima regolazione unitaria e orizzontale sulla sicurezza *ex ante* dei sistemi di IA che verranno immessi nel mercato europeo. Dall'altro lato, le proposte di direttiva del 28 settembre 2022³⁵ mirano ad armonizzare tra gli Stati membri taluni aspetti relativi al rapporto tra IA e responsabilità civile, senza con ciò compromettere l'operatività dei criteri di imputazione esistenti a livello nazionale che continueranno a svolgere un ruolo centrale nella regolazione della materia. Il tradizionale carattere pretorio della responsabilità civile³⁶ pare, dunque, affidare ancora una volta ai giudici nazionali il compito di conferire evoluzione alle norme di responsabilità civile vigenti rispetto ai recenti sviluppi della tecnologia³⁷.

Il problema della responsabilità civile³⁸ con riferimento all'IA si snoda sulla perdita di controllo da parte dell'essere umano sull'operare della tecnologia, la quale assume i caratteri dell'autonomia e dell'imprevedibilità. Uno studio sui criteri di imputazione della responsabilità civile impone, pertanto, di indagare l'impatto di tale assenza di controllo sulle regole esistenti in materia di responsabilità a livello nazionale, le quali stabiliscono le *rationes* per cui il peso di un danno debba essere trasferito dalla sfera giuridica del soggetto che lo ha subito a quella di

difica alcuni atti legislativi dell'unione {SEC(2021) 167 final} - {SWD(2021) 84 final} - {SWD(2021) 85 final}.

³⁴ Dopo l'intesa politica raggiunta dal Parlamento europeo e dal Consiglio nel dicembre 2023, nel mese di marzo 2024 il testo dell'AI Act è stato approvato dai deputati con 523 voti favorevoli, 46 contrari e 49 astensioni. L'adozione definitiva del Regolamento è prevista entro la fine della legislatura in corso. In questo studio si prenderà come riferimento l'ultimo testo disponibile in lingua italiana della proposta a seguito degli emendamenti del Parlamento europeo del 14 giugno 2023, salvo segnalare le modifiche più rilevanti apportate dal testo definitivo.

³⁵ Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'adeguamento delle norme in materia di responsabilità civile extracontrattuale all'intelligenza artificiale (direttiva sulla responsabilità da intelligenza artificiale) COM/2022/496 final; Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi COM/2022/495 final.

³⁶ G. COMANDÈ, *Il "dividendo tecnologico" della responsabilità civile, prospettive sul contenzioso*, in *Danno resp.*, 2021, 3, 270.

³⁷ F. DI CIOMMO, *Evoluzione tecnologica e regole di responsabilità civile*, Napoli, 2003, 64.

³⁸ S. RODOTÀ, *Il problema della responsabilità civile*, Milano, 1967.

un altro soggetto ritenuto responsabile dall'ordinamento giuridico in virtù di uno o più dei criteri che compongono la molteplicità o pluralità dei criteri di imputazione esistenti³⁹.

L'individuazione delle fattispecie rilevanti per la materia in esame conduce a indagare la compatibilità tra le caratteristiche della IA moderna con fattispecie normative tipicamente indirizzate a regolare ipotesi di danni cagionati da “prodotti” o “cose”, le quali sono fatalmente destinate ad assumere una rilevanza centrale in un'era contrassegnata da un generale mutamento di paradigma nelle attività socioeconomiche che da *human-focused* diverranno sempre più *product-focused*⁴⁰. È stata, pertanto, fortemente messa in discussione la perdurante adeguatezza dell'attuale disciplina di cui alla Direttiva 85/374/CEE⁴¹ – e confluita poi nel nostro codice del consumo – a far fronte alla progressiva perdita di controllo sui prodotti nella rivoluzione digitale⁴². Parimenti, nell'universo codicistico si dubita dell'applicabilità ai sistemi di IA della disciplina della responsabilità da cose in custodia, contenuta nell'art. 2051 c.c.⁴³, in ragione della limitata possibilità per l'utilizzatore di controllare il funzionamento del software a causa della capacità dell'agente artificiale di prendere decisioni e compiere azioni imprevedibili⁴⁴.

³⁹ Sulla molteplicità o pluralità dei criteri di imputazione, R. SCOGNAMIGLIO, voce *Illecito (diritto vigente)*, in *Nss. Dig. it.*, VIII, Torino, 1962, 171; S. RODOTÀ, *Il problema della responsabilità civile*, cit., 144 ss.; C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile. Regola e metafora*, cit., 8; G. ALPA, *Diritto della responsabilità civile*, Roma-Bari, 2003, 157 ss.; M. COMPORI, *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive. Artt. 2049-2053*, in P. SCHLESINGER (fondato da), F.D. BUSNELLI (diretto da), *Il Codice Civile. Commentario*, Milano, 2009, 76; C. SALVI, *La responsabilità civile*, Milano, 2019, 161 ss.

⁴⁰ G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *Driverless cars. Intelligenza artificiale e futuro della mobilità*, Bologna, 2021, 147 ss.

⁴¹ T.S. CABRAL, *Liability and Artificial Intelligence in the EU: Assessing the Adequacy of the Current Product Liability Directive*, in *Maastricht Journal of European and Comparative Law*, 2020, 27(5), 618 ss.

⁴² R. MONTINARO, *Responsabilità da prodotto difettoso e tecnologie digitali tra soft law e hard law*, in *Pers. merc.*, 2020, 4, 367.

⁴³ M. FRANZONI, *La responsabilità civile: una lunga storia ancora da scrivere*, in *Contr. impr.*, 2021, 4, 1121.

⁴⁴ G. SARTOR, *Gli agenti software: nuovi soggetti del ciberdiritto?*, in *Contr. impr.*, 2016, 2, 465 ss.

3. Metodo ed esiti dell'indagine

Il metodo adottato per l'indagine delle problematiche descritte si presenta orizzontale o trasversale. Segnatamente, oggetto dell'analisi è l'IA in quanto tale, a prescindere, cioè, dai suoi specifici settori tecnologici applicativi. Tale scelta metodologica si giustifica in ragione della natura stessa del fenomeno, che si manifesta con una dinamica trasversale o "ubiquitaria"⁴⁵ rispetto a specifici settori applicativi e che influenza ciò che può essere considerato ragionevole e prevedibile al di là dei singoli contesti tecnologici⁴⁶.

L'analisi qui proposta deve, dunque, trascendere la sterminata varietà fenomenica delle applicazioni di IA e ricercare i denominatori comuni da prendere a riferimento per elaborare categorie quanto più possibile unificanti, suscettibili di essere applicate a ogni settore presidiato dalla IA⁴⁷. Per questa ragione, i criteri di imputazione della responsabilità che si è scelto di approfondire sono altrettanto trasversali e, dunque, non settoriali, per due principali ordini di ragioni: da un lato, il dibattito dottrinale mostra come essi siano destinati a svolgere un ruolo centrale nel futuro della responsabilità civile per danni cagionati da sistemi di IA; dall'altro, regimi di responsabilità settore-specifici non permetterebbero di condurre un'analisi unitaria a causa della disomogeneità dei fattori generativi di responsabilità contemplati in tali fattispecie⁴⁸.

L'ordinamento giuridico di riferimento è quello italiano, seppure inevitabilmente influenzato dal diritto dell'Unione europea, il quale da ormai molti anni svolge un ruolo centrale nella regolazione della tecnologia e della sicurezza dei prodotti. Per tale ragione, un significativo spazio dell'analisi verrà dedicato al quadro giuridico emergente a level-

⁴⁵ Cfr. R. LEONCINI, M. MACALUSO, *Gli effetti economici dell'intelligenza artificiale*, in V.V. CUOCCI, F.P. LOPS, C. MOTTI (a cura di), *La responsabilità civile nell'era digitale (Atti della Summer school 2021)*, Bari, 2022, 90.

⁴⁶ W. BARFIELD, U. PAGALLO, *Law and Artificial Intelligence*, Cheltenham, 2020, 95.

⁴⁷ A. AMIDEI, *Intelligenza Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione europea*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1718.

⁴⁸ In questo senso, J.-S. BORGHETTI, *How Can Artificial Intelligence Be Defective?*, in S. LOHSSE, R. SCHULZE, D. STAUDENMAYER (eds.), *Liability for artificial intelligence and the Internet of Things*, London, 2019, 63-64.

lo sovranazionale e al suo possibile impatto sulle categorie nazionali in materia di responsabilità.

In qualsiasi settore scientifico non può più essere trascurato un metodo interdisciplinare⁴⁹ e nello studio del rapporto tra IA e diritto tale esigenza si impone con particolare forza per rendere giustizia della complessità del tema e per comprendere appieno le potenzialità e i rischi del fenomeno⁵⁰. Il rapporto tra diritto e scienza, tuttavia, non si deve tradurre nella recezione passiva, da parte del primo, delle nozioni elaborate dalla seconda⁵¹, ma i contributi da parte di attori appartenenti a entrambi i mondi si completano e si legittimano a vicenda⁵². D'altronde, il diritto stesso non si esaurisce nelle mere norme, ma si realizza e si identifica nel complesso dell'organizzazione di una società⁵³, talché gli approcci interdisciplinari sono spesso legati all'idea che il diritto esista in un dato contesto sociopolitico, invece di rifrangersi in un sistema indipendente di regole⁵⁴.

Allo stesso tempo, non bisogna trascurare la specificità della propria disciplina⁵⁵. In quest'ottica, questo studio prende le mosse da una domanda di ricerca di stampo tradizionalmente giuridico⁵⁶, chiedendosi se le categorie giuridiche tradizionali siano sufficienti a gestire l'innova-

⁴⁹ G. BELLANTUONO, *Introduction: Comparative Law and Interdisciplinary Bridges*, in *Comparative Law Review*, 2023, 12(2), 7.

⁵⁰ In questi termini, G. ZACCARIA, *Mutazioni del diritto: innovazione tecnologica e applicazioni predittive*, in *Ars interpretandi*, 2021, 1, 31.

⁵¹ M. TALLACCHINI, *op. cit.*, XIII.

⁵² E. PALMERINI, *The interplay between law and technology*, in E. PALMERINI, E. STRADELLA (a cura di), *Law and Technology. The Challenge of Regulating Technological Development*, Pisa, 2013, 13.

⁵³ U. VINCENTI, *Metodologia giuridica*, Padova, 2008, 8.

⁵⁴ S. HENRY, *Interdisciplinarity in the Fields of Law, Justice, and Criminology*, in R. FRODEMAN, J.T. KLEIN, R.C.S. PACHECO (eds.), *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, Oxford, 2017, 398.

⁵⁵ M.M. SIEMS, *The Taxonomy of Interdisciplinary Legal Research: Finding the Way Out of The Desert*, in *Journal of Commonwealth Law and Legal Education*, 2009, 7(1), 11.

⁵⁶ Il riferimento è alla tassonomia elaborata da M.M. SIEMS, *op. cit.*, 6 ss., il quale valorizza gli approcci all'interdisciplinarietà che partono da una domanda tradizionalmente giuridica ma che integrano la ricerca con metodi interdisciplinari per giungere a valutazioni più informate ed equilibrate.

zione tecnologica, ma sviluppa l'indagine attraverso un costante dialogo tra diritto e tecnologia con un grado di comunicazione tra i saperi che si colloca in una posizione intermedia⁵⁷ tra la rigida separazione tra le due discipline⁵⁸ e una forma di integrazione tale da generare una vera e propria conoscenza ibrida⁵⁹. Nell'articolarsi dell'indagine, dunque, non ci si limiterà a una passiva e pedissequa accettazione di nozioni non giuridiche, ma se ne tenterà una rielaborazione alla luce del fenomeno trattato e delle problematiche giuridiche che esso pone⁶⁰, nell'ottica di un diritto che opera una «intenzionale creatività» nell'impiegare e, talvolta, modificare le conoscenze scientifiche secondo le proprie esigenze, stabilendo di volta in volta quali siano gli aspetti della scienza giuridicamente rilevanti⁶¹.

Tutto ciò premesso, il presente studio prende le mosse dalla ricostruzione dello stato della tecnica nel settore dell'Intelligenza Artificiale sotto un profilo tanto scientifico-tecnologico quanto storico-evolutivo (capitolo primo), per agevolare una maggiore comprensione del fenomeno e, allo stesso tempo, isolare gli elementi della disciplina che assumono rilevanza giuridica. Secondariamente, si ricostruirà il dibattito

⁵⁷ Sulla validità di una soluzione intermedia tra i vari “gradi” di interdisciplinarietà, cfr. D.W. VICK, *Interdisciplinarity and the Discipline of Law*, in *Journal of Law and Society*, 2004, 31(2), 165 ss., secondo cui «an intermediate approach would be to apply the method or theoretical constructs of a different discipline to legal materials or aspects of a legal system in order to study social phenomena related to or affected by the law» (pp. 184-185).

⁵⁸ Per la differenza tra multidisciplinarietà, caratterizzata dalla giustapposizione e dalla separatezza tra le discipline, e interdisciplinarietà, in cui vi è un livello di integrazione tra discipline che può essere metodologica oppure teoretica, si veda J.T. KLEIN, *Typologies of Interdisciplinarity*, in R. FRODEMAN, J.T. KLEIN, R.C.S. PACHECO, *op. cit.*, 23 ss.

⁵⁹ Il riferimento è alla nozione di “transdisciplinarietà”, in cui avviene un grado elevato di integrazione tra i saperi in cui vengono creati nuovi schemi concettuali, ipotesi e strategie di ricerca che sintetizzano approcci diversi e si estendono al di là di essi per superare i confini disciplinari preesistenti. Cfr. C. POHL, B. TRUFFER, G. HIRSCH HADORN, *Addressing Wicked Problems Through Transdisciplinary Research*, in R. FRODEMAN, J.T. KLEIN, R.C.S. PACHECO, *op. cit.*, 321.

⁶⁰ G. BELLANTUONO, *Liberalizzazioni e regolazione: appunti per un approccio interdisciplinare*, in *Pol. dir.*, 2007, 4, 584.

⁶¹ M. TALLACCHINI, *op. cit.*, XIII-XIV.

intorno al rapporto tra IA e responsabilità (capitolo secondo), al fine di identificare e strutturare il problema⁶². Tale operazione sarà necessaria non solo per circoscrivere l'oggetto dell'analisi, ma anche per espungere taluni profili che coinvolgono problematiche solamente apparenti e, parimenti, offrono soluzioni insoddisfacenti.

L'analisi proseguirà con la ricostruzione delle prospettive di intervento da parte dell'Unione europea (capitolo terzo), per completare il quadro fornito nella parte precedente e porre le basi per la strutturazione del seguito della trattazione. Successivamente, lo studio si concentrerà sull'approfondimento dei criteri di imputazione della responsabilità nazionali in una prospettiva di evoluzione interpretativa, per individuare le possibili vie ermeneutiche capaci di garantire l'effettivo accesso alla giustizia per i danneggiati da sistemi di IA. La parte finale del lavoro (capitolo quinto) considererà il quadro giuridico emergente con un approccio critico, nell'ottica di identificare le tendenze evolutive della dottrina e del diritto sovranazionale in materia al fine di valutarne l'impatto rispetto alle categorie del diritto nazionale.

Dall'articolazione dell'analisi emergerà come le norme di responsabilità civile esistenti formano un apparato di regole elastico e dinamico, in grado di affrontare anche le sfide lanciate dall'Intelligenza Artificiale. Il sistema di pluralità di criteri di imputazione restituisce un concreto atteggiarsi delle norme nelle elaborazioni giurisprudenziali e dottrinali capace di adattarsi alle esigenze di semplificazione e di garanzia di accesso alla giustizia per i danneggiati, nell'ottica di riaffermare la centralità della sua funzione compensativa e, allo stesso tempo, raggiungere un adeguato compromesso tra interessi contrapposti.

Le prospettive di riforma, infine, sembrano reintrodurre in parte il classico dibattito funzionale sulla responsabilità civile, nella misura in cui si registra la tendenza verso una rinnovata centralità alla funzione preventiva della responsabilità quando si tratta di Intelligenza Artificiale, valorizzando un più accentuato coordinamento tra le dimensioni dell'*accountability* e della *liability*. Tuttavia, non si trascurerà di rivendicare la centralità della funzione risarcitoria rispetto a quella preventiva,

⁶² G. PASCUZZI, *Quale formazione per la ricerca interdisciplinare?*, in *BioLaw Journal*, 2021, 1, 340.

INTRODUZIONE

per quanto possa dirsi ormai un dato acquisito che le due funzioni vadano considerate mutualmente necessarie per allestire un soddisfacente apparato di tutele del danneggiato.

CAPITOLO PRIMO

INTELLIGENZA ARTIFICIALE: LO STATO DELLA TECNICA

SOMMARIO: 1. L'Industria 4.0. 2. L'Intelligenza Artificiale: evoluzioni e rivoluzioni. 2.1. Una sfida definitoria. 2.2. Le "stagioni" dell'Intelligenza Artificiale. 3. L'algoritmo. 4. Tecniche di Intelligenza Artificiale. 4.1. Sistemi simbolici e sistemi neurali. 4.2. Il machine learning. 4.2.1. Apprendimento supervisionato, non supervisionato e per rinforzo. 4.3. Il deep learning. 5. Alcune prospettive attuali: foundation models, general-purpose AI, IA generativa. 6. Intelligenza Artificiale e robotica. 7. L'Intelligenza Artificiale "moderna" e le sue "scorciatoie".

1. L'Industria 4.0

Dopo la longeva rivoluzione agricola, nel corso della quale l'essere umano ha sviluppato metodi sempre più innovativi e progrediti per sfruttare a proprio vantaggio le risorse naturali, la prima rivoluzione industriale prendeva avvio nel Regno Unito durante la seconda metà del XVIII secolo e segnava il passaggio dall'impiego della forza animale a quello della forza meccanica, grazie all'invenzione del motore a vapore che ha favorito la creazione e lo sviluppo del sistema ferroviario. Verso la fine del XIX secolo iniziava la seconda rivoluzione industriale, con l'avvento del fenomeno della produzione di massa favorito dall'elettricità e dall'introduzione della catena di montaggio fordista, fattori che mutarono radicalmente il modo di intendere l'industria. Alla terza rivoluzione industriale, infine, si riconduce il processo di digitalizzazione e informatizzazione che ha trasformato l'industria a partire dagli anni Sessanta del secolo scorso, grazie allo sviluppo di semiconduttori, di-

spositivi di elaborazione (*mainframe computers*), di personal computer e, da ultimo, di Internet¹.

Sebbene non vi sia una definizione univoca, col termine “rivoluzione” si suole indicare, generalmente, il passaggio da un determinato stato di cose a uno completamente diverso, sovente opposto². Si tratta di un cambiamento radicale di una situazione di fatto che tende a soddisfare le necessità di adeguamento di un contesto ai mutamenti della società di riferimento e del suo comune sentire. Così, in senso lato, è rivoluzione

qualsiasi processo storico o movimento, anche non violento e protratto nel tempo, attraverso il quale si determini un radicale mutamento di fatto delle strutture economico-sociali e politiche, o di particolari settori di attività³.

Oggi la società contemporanea sta vivendo quella che viene ormai comunemente chiamata “quarta rivoluzione industriale”, ricorrendo alternativamente all’espressione “Industria 4.0”. L’origine del termine viene fatta pacificamente risalire al suo primo impiego nel 2011 quando, durante la Fiera di Hannover, Henning Kagermann, Wolf-Dieter Lukas e Wolfgang Wahlster – esponenti del mondo economico, tecnologico e industriale, nonché consulenti del governo tedesco – diffondevano il loro documento intitolato *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution*⁴.

Questi studiosi misero prontamente in luce la principale caratteristica della nuova rivoluzione industriale:

¹ Per questa periodizzazione, cfr. K. SCHWAB, *La quarta rivoluzione industriale*, Milano, 2016, 19 ss.

² Intorno al concetto di rivoluzione si è sviluppato un acceso dibattito all’interno delle scienze sociali. In breve, il termine “rivoluzione” include una vasta gamma di significati, che vanno da una brutale e spesso violenta e improvvisa reazione a una situazione di fatto a una progressiva e irresistibile spinta verso il futuro. Oggi il termine è intrinsecamente legato alla nozione di “modernità”, in particolare – seppur non esclusivamente – in relazione a radicali mutamenti sociali e/o politici (O. HARRISON, *Revolution*, in *Encyclopedia of Critical Psychology*, 2014, 1673).

³ Definizione fornita dal vocabolario Treccani, disponibile al sito: <https://www.treccani.it/vocabolario/rivoluzione/>.

⁴ Trad. it.: *Industria 4.0: con l’Internet of Things verso la quarta rivoluzione industriale*.

un completo cambio del paradigma industriale, che per la prima volta prevede che il prodotto assuma un ruolo attivo: non più soggetto a un controllo centralizzato, ma piuttosto un semilavorato in grado di comunicare, capace di suggerire le manipolazioni cui dovrebbe essere sottoposto nelle diverse fasi di lavorazione⁵.

Ciò premesso, se nel passato le necessità legate all'aumento della popolazione e al miglioramento della qualità della vita hanno portato, prima, allo sviluppo della meccanica e dei trasporti e, poi, alla produzione di massa, all'attuale rivoluzione non sembra invece corrispondere una netta rottura con il passato, né il suo avvento coincide con l'invenzione di nuove specifiche tecnologie assenti in precedenza⁶.

A ben vedere, non sono le tecnologie in sé considerate a caratterizzare la nuova era industriale, quanto un nuovo modo di concepire e realizzare i sistemi di produzione e informazione. L'Industria 4.0 vede intrecciarsi la realtà fisica e quella digitale in sistemi c.d. cyber-fisici⁷, in

⁵ Traduzione di M. TEMPORELLI, *Industria 4.0*, in *scienzae filosofia.it*, 2019, 22, 13-14.

⁶ In tal senso, la quarta rivoluzione industriale è stata definita una rivoluzione "anomala", in quanto essa non è contraddistinta da una o più tecnologie "simbolo" alla stregua di quanto accaduto nelle precedenti rivoluzioni industriali. Le tecnologie impiegate nella nuova era digitale sono per lo più le stesse che venivano impiegate nella terza rivoluzione industriale, se non addirittura nella seconda. Così, la tecnologia conosciuta come *additive manufacturing*, tipica della stampa 3D, viene spesso associata all'avvento della quarta rivoluzione industriale, mentre in realtà veniva utilizzata già agli inizi degli anni Ottanta del secolo scorso (*ivi*, 16-19).

⁷ Il termine Industria 4.0 comprende una vasta gamma di concetti, tra cui sono compresi i progressi nella meccanizzazione e nell'automazione, la digitalizzazione, il networking e la miniaturizzazione. Inoltre, l'Industria 4.0 punta sulla creazione di reti dinamiche di creazione di valore con riguardo all'integrazione di sistema fisici e sistemi software con altri rami e settori economici, nonché con altri settori industriali. In quest'ottica, ricerca e innovazione, architettura di riferimento, standardizzazione e sicurezza dei sistemi nella rete sono i fondamenti per l'implementazione dell'infrastruttura di riferimento per l'Industria 4.0. Una tale trasformazione è possibile elaborando adeguate sottostrutture supportate da sensori, macchine, tecnologie dell'informazione, che comunicano prima tra loro in una singola impresa e, poi, con altri sistemi di comunicazione. Questi tipi di sistemi, c.d. sistemi cyber-fisici, e il coordinamento tra questi sistemi sono forniti da protocolli e standard basati su Internet (cfr. A. USTUNDAG, E. CEVIKAN, *Industry 4.0: Managing the Digital Transformation*, Berlin, 2018, 4-5).

grado di innovare completamente il modo di pensare l'industria all'insegna di una comune idea di fondo: la connessione⁸.

La connessione, infatti, è l'elemento che più di tutti contraddistingue la quarta rivoluzione industriale. L'*Internet of Things* (IoT)⁹, per esempio, permette ai prodotti di essere sempre connessi – non solo tra loro, ma anche con gli esseri umani – e di accedere a ingenti quantità di dati. Inoltre, attraverso l'IoT e l'impiego dei sistemi cyber-fisici gli elementi più rilevanti per l'industria – materiali, sensori, macchine, prodotti, e anche clienti – possono essere costantemente collegati tra loro, scambiandosi informazioni e controllandosi vicendevolmente, in modo indipendente e autonomo¹⁰. Così, l'Industria 4.0 ha lo scopo di elaborare sistemi di comunicazione e connessione intelligenti, sia con riguardo al rapporto tra le macchine (M2M: *machine to machine*), sia nell'interazione uomo-macchina¹¹.

Questi sistemi cyber-fisici sono concepiti per gestire enormi quantità di dati tramite algoritmi e tecnologie che consentono a ogni livello di sistema di cooperare con una struttura unificata e ottenere una funzio-

⁸ Cfr. M. TEMPORELLI, *op. cit.*, 16-19. L'idea di una società connessa a livello globale pare affondare le proprie radici nei notevoli progressi registrati negli ultimi decenni in campi come l'informatica e la c.d. telematica, termine coniato alla fine degli anni Settanta da Simon Nora e Alain Minc dalla contrazione semantica dei termini “telecomunicazioni” e “informatica”. È stato notato come il fulcro dell'evoluzione tecnologica consista proprio nella possibilità fornita dallo sviluppo della telematica di far circolare la conoscenza attraverso sistemi di comunicazione del tutto privi di supporti materiali – come quello cartaceo – creando, così, una rete di collegamento a distanza in cui il pensiero si muove in tempo reale. Tali fenomeni contraddistinguono «l'era storica della dimensione planetaria della civiltà» (V. FROSINI, voce *Telematica e informatica giuridica*, in *Enc. dir.*, vol. XLIV, 1992, 61).

⁹ Sulla relazione tra IoT e Industria 4.0, v. A. OLUWASEUN, L. PETIHO NUMBU, *Industry 4.0: The Fourth Industrial Revolution and How It Relates to The Application of Internet of Things (IoT)*, in *JMESS*, 2019, 5, 2477-2482.

¹⁰ J. QIN, Y. LIU, R. GROSVENOR, *A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond*, in *Procedia CIRP*, 2016, 174, disponibile all'indirizzo www.sciencedirect.com.

¹¹ A. USTUNDAG, E. CEVIKCAN, *op. cit.*, 5.

nalità complessivamente adeguata in termini di efficienza, affidabilità e qualità del prodotto¹².

In tale contesto, la produzione da centralizzata diviene decentralizzata e il prodotto non è solo oggetto di progettazione e fabbricazione, ma assume un ruolo attivo nel circuito industriale, essendo in grado di comunicare non solo a livello verticale con il sistema di produzione stesso, ma anche orizzontalmente con gli altri prodotti, contribuendo a rendere l'industria efficiente e sostenibile, oltre che flessibile¹³. Tale risultato viene conseguito tramite l'impiego di tecnologie che, seppure simbolo di questa "seconda era delle macchine"¹⁴, in realtà – come si diceva – affondano le loro radici nelle precedenti rivoluzioni industriali. Tra queste si annoverano generalmente la robotica adattiva, l'analisi dei dati, l'Intelligenza Artificiale, la simulazione, i sistemi *embedded*, il c.d. Internet industriale, i sistemi *cloud*, la produzione additiva e le tecnologie di virtualizzazione¹⁵.

¹² K. UMACHANDRAN, I. JURCIC, V. DELLA CORTE, D. FERDINAND-JAMES, *Industry 4.0: The New Industrial Revolution*, in *IGI Global*, 2019, 142, disponibile al sito: <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-6207-8.ch006>.

¹³ Secondo una interessante ricostruzione, l'Industria 4.0 può essere classificata in tre componenti principali. La prima è la c.d. integrazione orizzontale, che introduce un nuovo tipo di rete in cui le catene di valori assumono una portata globale. La seconda è l'integrazione verticale, il cui scopo è acquisire sottosistemi gerarchici al fine di creare una linea di produzione facile da configurare e caratterizzata da un sistema di produzione flessibile. L'ultima componente è costituita dall'integrazione ingegneristica applicata all'intera catena del valore, dall'inizio alla fine, con scopo di assistenza nella personalizzazione dei prodotti (cfr. S.I. TAY, T.C. LEE, N.A.A. HAMID, A.N.A. AHMAD, *An Overview of Industry 4.0: Definition, Components, and Government Initiatives*, in *Journ. of Adv. Research in Dynamical & Control Systems*, 2018, 10, 1382).

¹⁴ E. BRYNJOLFSSON, A. MCAFEE, *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York, 2014.

¹⁵ A. USTUNDAG, E. CEVIKCAN, *op. cit.*, 5. La pervasività e la varietà delle tecnologie impiegate nella quarta rivoluzione industriale hanno indotto taluni ad attribuire a tale fenomeno un carattere *disruptive*, che non deve essere identificato con l'accezione negativa "distruttiva", quanto con il significato di "dirompente" che connota l'evoluzione tecnologico-digitale. Per una ricostruzione del carattere *disruptive* della quarta rivoluzione industriale in relazione ai diversi settori su cui essa impatta, v. W. DOORSAMY, B.S. PAUL, T. MARWALA, *The Disruptive Fourth Industrial Revolution. Technology, Society and Beyond*, Berlin, 2020, *passim*.

È possibile concludere, dunque, che il principale elemento di discontinuità rispetto al passato è costituito da un nuovo approccio nell'impiego delle suddette tecnologie ed è fuori di dubbio che l'evoluzione di internet a livello globale e l'implementazione delle prestazioni tecnologiche dei calcolatori abbiano contribuito in maniera decisiva a tale mutamento.

Uno dei settori in cui detto innovato approccio ha trovato terreno fertile è l'Intelligenza Artificiale, la scienza che da ormai numerosi decenni si occupa di rendere le macchine "pensanti" attraverso lo studio della materia grigia e delle sue "zone grigie". La ricerca nell'ambito dell'Intelligenza Artificiale ha trovato, e trova, una vera e propria linfa vitale nelle tecniche basate sui dati e sull'elaborazione di informazioni disponibili in quantità inimmaginabili fino a pochi decenni orsono.

I mutamenti portati dall'Industria 4.0 non investono, però, solamente l'ambito produttivo, sebbene le tecniche di produzione e il sistema economico nel suo complesso siano i fattori maggiormente influenzati dal processo di digitalizzazione intelligente. L'intelligenza dell'innovazione, infatti, si riflette direttamente sulle caratteristiche dei prodotti che vengono rilasciati al pubblico ed entrano a far parte della quotidianità dei consumatori. I c.d. *smart products*, così come le moderne categorie di prodotti come i software o dati per la fabbricazione digitale, portano l'innovazione nella vita delle persone, divenendo un ponte indispensabile tra consumatori e produttori. In questo modo, la rivoluzione coinvolge tutti e tutti hanno un ruolo nell'innovazione.

Appare, dunque, evidente come – al pari dei suoi precursori – questa rivoluzione industriale *intelligente* rechi con sé importanti cambiamenti che coinvolgono la società nel suo complesso¹⁶. E, come in tutte le in-

¹⁶ «We stand on the brink of a technological revolution that will fundamentally alter the way we live, work, and relate to one another. In its scale, scope, and complexity, the transformation will be unlike anything humankind has experienced before. We do not yet know just how it will unfold, but one thing is clear: the response to it must be integrated and comprehensive, involving all stakeholders of the global polity, from the public and private sectors to academic and civil society» (K. SCHWAB, *The Fourth Industrial Revolution: What It Means and How to Respond*, 2015, disponibile al sito: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>).

novazioni, ai notevoli vantaggi di cui la società può usufruire si accompagnano altrettanti rischi e domande cui sarà necessario fornire risposte.

Tutto ciò premesso, nel presente capitolo si fornirà una ricostruzione del fenomeno dell'Intelligenza Artificiale (IA) per circoscrivere i caratteri peculiari della c.d. "IA moderna". A tale scopo, dopo una ricostruzione storico-evolutiva del fenomeno, si descriveranno le principali tecniche impiegate dall'industria dell'IA, così come alcuni degli sviluppi più attuali di questa tecnologia.

2. *L'Intelligenza Artificiale: evoluzioni e rivoluzioni*

Uno dei progressi più sorprendenti che l'evoluzione tecnologica ha visto compiersi negli ultimi decenni è quello relativo ai risultati raggiunti dalle tecniche di Intelligenza Artificiale (IA). Lo sviluppo tecnologico che caratterizza l'Industria 4.0 vede l'utilizzo di sistemi artificiali intelligenti al centro delle moderne politiche aziendali, produttive ed economiche; allo stesso tempo l'Intelligenza Artificiale, nelle sue diverse forme, svolge un ruolo fondamentale anche all'interno della quotidianità delle persone, arrecando notevoli vantaggi alla società nel suo complesso. Ai vantaggi legati all'evoluzione tecnologica, tuttavia, si accompagnano sempre altrettante questioni problematiche cui è necessario prestare attenzione da differenti punti di osservazione.

Tali problematiche ruotano attorno a un fattore che, rispetto al passato, risulta particolarmente sviluppato e su cui si concentrano i maggiori sforzi della ricerca scientifica nel settore. Si tratta della capacità di apprendimento dei moderni sistemi di IA acquisita grazie alla combinazione tra tecniche di apprendimento automatico (*machine learning*)¹⁷ e profondo (*deep learning*)¹⁸ e allo sviluppo di fenomeni tecnologici, come i *Big Data*, che consentono a tali sistemi di raccogliere e gestire quantità di dati inimmaginabili in passato, anche grazie alla maggiore potenza degli elaboratori elettronici e alla diffusione di internet a livello globale.

¹⁷ Cfr. *infra* § 4.2.

¹⁸ Cfr. *infra* § 4.3.

Nel prosieguo del paragrafo si fornirà una ricostruzione storico-evolutiva del fenomeno dell'Intelligenza Artificiale, per individuarne le caratteristiche principali e, così, circoscrivere i fattori rilevanti per il presente lavoro.

2.1. Una sfida definitoria

La storia dell'IA appare caratterizzata dal costante tentativo – spesso fallimentare – da parte degli studiosi di individuare una definizione precisa del fenomeno. La difficoltà di questa “sfida definitoria” risiede nel carattere duttile di tale disciplina, la quale, più che costituire una specifica “tecnologia”, si identifica piuttosto in un approccio trasversale a molteplici potenziali settori tecnologici. Il primo e principale nodo problematico concernente la definizione di IA può essere riassunto dall'interrogativo: quando un sistema informatico può definirsi intelligente? Da tale difficoltà definitoria derivano, poi, ulteriori questioni a essa collegate: l'Intelligenza Artificiale è paragonabile a quella umana? Può una macchina pensare? Un sistema artificiale può avere completa autonomia di decisione?

Queste e altre domande, cui è difficile – se non impossibile – offrire una risposta univoca e ben definita, hanno portato l'IA a essere uno dei temi maggiormente discussi al giorno d'oggi da parte di esperti nei più svariati settori: dall'etica, alla psicologia, alla filosofia, al diritto. Essa, infatti, trae origine dall'intersezione di molte e differenti discipline e trova oggi le applicazioni più varie¹⁹. Da tale varietà sorge l'esigenza di affrontare le sfide poste da questa disciplina scientifica.

¹⁹ È stato notato come differenti discipline abbiano contribuito in maniera rilevante a delineare idee, punti di osservazione e tecniche per lo studio dell'Intelligenza Artificiale, ognuna delle quali ha posto domande fondamentali per dare la spinta necessaria alla ricerca nel campo dell'IA. Per citarne alcune, si ricordi la filosofia (da dove viene la conoscenza? Come si giunge dalla conoscenza all'azione?), la matematica (quali sono le regole formali per giungere a valide conclusioni?), l'economia (come prendere decisioni per massimizzare il profitto?), le neuroscienze (in che modo il cervello processa le informazioni?), la psicologia (come pensano e agiscono umani e animali?), l'informatica (come costruire un computer efficiente?), la teoria dei controlli e la cibernetica (come può un artefatto agire autonomamente?), la linguistica (come il linguaggio

Nonostante la suddetta “sfida definitoria”, avere un’idea più precisa di che cosa l’Intelligenza Artificiale sia o, comunque, di quali siano i suoi obiettivi è possibile, attraverso un’analisi che muova preliminarmente dalle sue origini, passando per le sue evoluzioni, fino ad arrivare ai giorni nostri.

Come accennato, l’Intelligenza Artificiale non rappresenta affatto una “nuova tecnologia” simbolo della quarta rivoluzione industriale. La sua nascita è riconducibile già agli anni Cinquanta del secolo scorso, quando il celebre scienziato Alan Turing studiò la possibilità teorica di rispondere alla domanda “can machines think?”²⁰. Attraverso il suo noto *Imitation Game*, Turing ipotizzava uno scenario in cui un soggetto C avrebbe dovuto individuare il genere (maschile o femminile) di due soggetti, X e Y, unicamente attraverso le risposte, scritte e digitali, fornite da questi ultimi alle domande poste dal primo. A uno dei due interlocutori umani veniva, poi, sostituito un sistema artificiale con il compito di imitare le risposte che il soggetto umano rimpiazzato avrebbe fornito. Ebbene, in poche parole, se C non si fosse accorto di tale scambio, allora la macchina avrebbe potuto definirsi intelligente.

Nonostante tutte le obiezioni che furono sollevate, per molti anni il test di Turing rappresentò la cartina tornasole per definire un sistema artificiale “intelligente” o meno. Tale carattere, dunque, si risolveva nella difficoltà, per un osservatore esterno, di distinguere un comportamento artificiale da uno umano. Oggi, tuttavia, tale definizione appare ai più riduttiva²¹, stante l’esistenza di macchine dotate di sistemi di in-

è collegato con il pensiero?), e così via (per un approfondimento sul tema, cfr. S. RUSSEL, P. NORVIG, *Artificial Intelligence. A modern Approach*, Harlow, 2016, 5-16).

²⁰ A.M. TURING, *Computing Machinery and Intelligence*, in *Mind*, 1950, 49, 433-460.

²¹ È stato osservato che l’articolo di Turing ha senza dubbio generato più commenti e controversie di qualsiasi altro articolo nel campo dell’Intelligenza Artificiale, nonché una delle reazioni più durature mai registrate da un articolo scientifico. Sino ai primi anni 2000, e dunque per mezzo secolo, i riferimenti al Test di Turing sono apparsi regolarmente in riviste non solo di Intelligenza Artificiale, ma anche di filosofia, in trattati tecnici, romanzi e nella stampa popolare. Le opinioni sulla validità e sul valore del Test di Turing come guida per la ricerca nell’ambito dell’IA variano molto. Alcuni autori a sostegno del Test di Turing hanno messo in luce la necessità di individuare proprio una definizione operativa di “intelligenza” per evitare l’impasse filosofico tipico del tentati-

telligenza artificiale i cui comportamenti sono assolutamente distinguibili da quelli di un essere umano e, tuttavia, considerate intelligenti da un punto di vista squisitamente tecnologico²².

Certamente, se si accogliesse una nozione di Intelligenza Artificiale totalmente sovrapponibile a quella umana, allora verosimilmente nessuna macchina, ora e in futuro, potrebbe mai definirsi realmente intelligente. Dovrà allora, ai fini del presente lavoro, accogliersi una nozione tanto lata quanto relativa di intelligenza. D'altronde, anche l'intelligenza naturale umana non si estrinseca in una sola forma ben individuabile, ma esistono diverse forme attraverso cui definire un essere umano intelligente. Allo stesso modo si renderebbe opportuno discorrere di "intelligenze artificiali"²³.

Se si osserva l'evoluzione storica dell'Intelligenza Artificiale, è possibile individuare due principali caratteri che, al tempo stesso, la definiscono e, allo stesso tempo contribuiscono a renderne i confini ancora più sfumati. Preliminarmente, l'IA è una disciplina scientifica a tutti gli effetti, con i suoi principi e le sue regole; ma essa è soprattutto uno scopo, un obiettivo che gli scienziati auspicano che un sistema artificiale consegua attraverso diverse tecniche scientifiche e informatiche elaborate nel corso della storia²⁴.

vo di definire con rigore cosa si intenda per "pensiero" e "intelligenza". All'estremo opposto, altri autori hanno ritenuto che il Test di Turing sia, nel migliore dei casi, superato e, nel peggiore, un vero e proprio ostacolo al progresso dell'Intelligenza Artificiale. Su tale ricostruzione, in dettaglio, R.M. FRENCH, *The Turing Test: The First 50 Years*, in *Trends in Cognitive Sciences*, 2000, Vol. 4, No. 3, 115 ss.

²² A. CASELLI, *Dagli artifici dell'intelligenza all'Intelligenza Artificiale*, in F. PIZZETTI, *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, 202.

²³ *Ibid.*

²⁴ In questo senso, si veda la definizione fornita da G. PASCERI, *Intelligenza Artificiale, algoritmo e machine learning. La responsabilità del medico e dell'amministrazione sanitaria*, Milano, 2021, 18: «l'intelligenza artificiale è l'area informatica che mira a realizzare macchine o applicazioni che possono replicare, in qualche modo, quanto gli esseri umani svolgono regolarmente seppur con maggior tempo e impegno. Lo scopo ultimo della scienza che studia l'intelligenza artificiale è, dunque, quello di avvicinare le apparecchiature hardware e gli applicativi software a "simulare", emulando, il meccanismo di funzionamento dell'intelligenza umana allo scopo di aumentare

È proprio la varietà di tecniche per raggiungere l'IA-scopo che legittima il suddetto utilizzo del termine al plurale. Se si guarda all'intelligenza come scopo esiste, invero, un denominatore comune a tutte le tecniche di IA, che consente in questa sede di identificare un nucleo primario e unitario da cui muovere le successive considerazioni in tema di IA “moderna”²⁵.

Per comprendere a pieno tale nocciolo duro appare utile osservare la definizione di Intelligenza Artificiale elaborata nel 1987 da Marco Somalvico²⁶, padre fondatore della disciplina in Italia:

la disciplina appartenente all'informatica che studia i fondamenti teorici, le metodologie e le tecniche che consentono la progettazione di sistemi hardware e di programmi software capaci di fornire all'elaborato-

o migliorare le prestazioni dell'agente intelligente, non tanto in termini quantitativi ma qualitativi».

²⁵ L'approccio “moderno” all'Intelligenza Artificiale emerge, *in primis*, dagli studi di Russel e Norvig (*Artificial Intelligence. A modern Approach*, Harlow, 2016), ma emerge in numerosi altri contributi. Cfr., per esempio, A. TESTOLIN, M. ZORZI, *L'approccio moderno all'intelligenza artificiale e la rivoluzione del deep learning*, in *Giorn. it. psic.*, 2021, 2, 315 ss.

²⁶ Marco Somalvico è generalmente riconosciuto come uno dei pionieri dell'Intelligenza Artificiale in Italia. Nato a Como nel 1941, laureato in ingegneria elettronica presso il Politecnico di Milano, già alla fine degli anni Sessanta iniziava a lavorare all'Università di Stanford negli Stati Uniti, in uno dei primi laboratori al mondo sull'Intelligenza Artificiale. Uno dei programmi fondamentali (Mycin) si occupava di proporre diagnosi di malattie sulla base dei risultati delle analisi dei pazienti. Qualche anno più tardi, Somalvico tornava in Italia e fondava il progetto “Mpai” (*Milan Polytechnic Artificial Intelligence*). Nel 1975 dava vita a Siri, l'associazione italiana di robotica industriale. Successivamente, nel 1980 diventava titolare della prima cattedra sull'Intelligenza Artificiale presso il Politecnico di Milano, che lo avrebbe ospitato fino al suo decesso nel novembre del 2002 (V. M. BERRA, *Marco Somalvico, il papà dell'intelligenza artificiale in Italia*, 5 novembre 2018, disponibile online: <https://www.corriere.it/tecnologia/intelligenza-artificiale/notizie/marco-somalvico-papa-dell-intelligenza-artificiale-italia-433f6c3a-e0d9-11e8-8ec5-87fbb974e330.shtml>). Per un approfondimento sulla vita e la ricerca di Marco Somalvico, v. V. SCHIAFFONATI, F. AMIGONI, *Marco Somalvico*, Santarcangelo di Romagna, 2012, *passim*.

re elettronico prestazioni che, a un osservatore comune, sembrerebbero essere di pertinenza esclusiva dell'intelligenza umana²⁷.

Tale definizione, per quanto vicina a quella formulata da Turing quasi quarant'anni prima, presenta in realtà un fattore distintivo che permette di individuare un fattore che ancora oggi caratterizza l'approccio moderno all'intelligenza artificiale e che rende il *test* del matematico britannico sostanzialmente anacronistico. Non si tratta più, infatti, di individuare un comportamento artificiale esteriormente paragonabile, se non confondibile, con un comportamento naturale. In tale ottica, certamente i sistemi intelligenti hanno compiuto grandi passi avanti nell'analisi dei dati e nelle capacità computazionali, raggiungendo velocità di calcolo sicuramente impensabili per un cervello umano, per cui in realtà sono molti i comportamenti umani esteriori a non soddisfare gli standard dell'Intelligenza Artificiale. Tuttavia, come si avrà modo di osservare, le tecniche impiegate per raggiungere un'intelligenza, per così dire, "esteriore" mostrarono quasi simultaneamente i propri limiti intrinseci. Oggi viene per lo più definito intelligente un sistema artificiale in grado di raccogliere dati, elaborarli e assumere decisioni attraverso procedimenti interni paragonabili a quelli che avvengono nel cervello umano.

Ecco che da un'intelligenza artificiale esterna, parametrata in base al risultato raggiunto, si passa a una intelligenza artificiale interna, individuata nel *processo* che permette al sistema di conseguire detto risultato. A ciò si aggiunge la capacità di apprendere di cui molti programmi informatici sono dotati, grazie ad algoritmi di apprendimento automatico e profondo che permettono a tali sistemi di imparare non solo dalle informazioni estrapolate dai dati raccolti, ma anche dalle proprie azioni pregresse, avvalendosi di sistemi di *feedback*. La tensione tra i due approcci appena discussi ha sempre animato il dibattito scientifico tra quanti hanno tentato di fornire una definizione soddisfacente di IA.

Proprio questo parallelismo tra Intelligenza Artificiale e intelligenza umana costituisce il motore che anima l'intera disciplina. Fin dagli albori degli studi sull'IA gli scienziati hanno avuto quale obiettivo immediato quello di riprodurre, o almeno di emulare con un computer i

²⁷ M. SOMALVICO, *L'intelligenza artificiale*, Milano, 1987.

processi cognitivi che avvengono nel cervello umano: per questo motivo la maggior parte della ricerca nel settore dell'Intelligenza Artificiale si accompagna a uno studio approfondito del cervello e dei suoi meccanismi interni.

È noto, infatti, che il cervello rappresenta il campo su cui si sono concentrati i maggiori sforzi della scienza e della medicina diretti a comprenderne struttura e funzionamento²⁸. Ad oggi si conoscono molti elementi e caratteristiche di questo fondamentale organo del corpo umano, sede operativa delle nostre decisioni e *database* dei nostri ricordi e delle nostre esperienze. Sappiamo che il cervello è una macchina tridimensionale con un determinato volume, che contiene circa un milione di miliardi di neuroni che si spostano in un ambiente acquoso, connessi tra loro, capaci di creare un sistema molto flessibile suscettibile di auto-ripararsi e di trovare percorsi alternativi in caso di interruzioni²⁹.

Sappiamo da quali aree è composto, quali utilizziamo maggiormente e quali sono adibite a determinate capacità o sensorialità³⁰. Tuttavia, a tante conoscenze acquisite corrispondono altrettanti punti di domanda

²⁸ La comprensione del funzionamento del cervello e delle cellule che lo compongono è fondamentale anche nell'ambito della ricerca che si occupa di affrontare le malattie cerebrali. Per esempio, le cellule microgliali sono fagociti dal tessuto sottile e ramificato, considerati "dormienti" nel sistema nervoso centrale. È stato notato che in tutte le patologie cerebrali queste cellule si attivano in cellule "ameboidi", che migrano verso regioni del cervello in cui avviene la degenerazione. Lì, svolgono una varietà di compiti, tra cui fagocitosi, presentazione dell'antigene e secrezione di fattori tossici e trofici. La ricerca nell'ambito delle neuroscienze riparative si pone l'obiettivo di isolare gli effetti benefici e annullare quelli dannosi durante lo sviluppo della patologia (I. BECHMANN, *Brain*, in *Encyclopedic Reference of Genomics and Proteomics in Molecular Medicine*, 2006, 171).

²⁹ R. CINGOLANI, G. METTA, *Umani e umanoidi. Vivere con i robot*, Bologna, 2015, 29-30.

³⁰ I progressi della ricerca sulle neuroscienze iniziano nel XIX secolo e per tutto il XX secolo hanno permesso agli scienziati di comprendere meglio la struttura del cervello umano e quali parti di esso sono coinvolte nel processo decisionale. Sebbene all'inizio dell'Ottocento gli studi sul cervello avessero già fatto passi da gigante, la prima pietra miliare nella storia delle neuroscienze si è verificata nel 1861 con il lavoro di Paul Pierre Broca e la sua decisiva scoperta della distinzione tra le funzioni dell'emisfero destro e sinistro. Per un approfondimento, cfr. C. GAROFALO, F. GALLUCCI, M. DIOTTO, *Manuale di Neuromarketing*, Milano, 2021, 3 ss.

rimasti tali – come, per esempio, la maniera in cui i neuroni trasmettono i segnali tra loro – che rappresentano ancora oggi il maggiore ostacolo al realizzarsi di tutti i risultati che dalle tecnologie di Intelligenza Artificiale si attendono.

Le differenze tra computer e cervello umano sono evidenti. Un computer è una macchina a struttura piatta e secca (non immersa in una materia umida); i suoi “neuroni” sono *transistor* che trasmettono segnali elettrici sotto forma di corrente di elettroni in un circuito metallico³¹. Per quanto i *transistor* siano in grado di trasmettere il segnale in maniera veloce, essi prospettano un problema: più aumenta la distanza tra essi maggiore è l’energia necessaria per svolgere tale compito, in quanto ogni *transistor* è in grado di comunicare solo con quelli adiacenti. Va da sé che una struttura siffatta è priva dei sistemi di auto-riparazione tipici del cervello umano: per consentire a un sistema artificiale di effettuare lo stesso numero di operazioni di un cervello umano servirebbero computer grandi come intere stanze e potenze elettriche inimmaginabili³². Ecco il motivo per cui l’efficienza del cervello, consistente nell’impiegare il minor dispendio di energia possibile per effettuare calcoli veloci attraverso procedimenti estremamente complessi, risulta difficilmente conseguibile da un sistema informatico.

Quanto esposto presta sostegno all’idea che non occorre pensare all’IA come a un sostituto dell’intelligenza umana nei suoi numerosi e complessi compiti. Forse proprio questa sproporzionata aspettativa ha determinato le frustrazioni che hanno caratterizzato storicamente l’evoluzione di questo campo di studi, talvolta arrestandone l’avanzata³³. L’Intelligenza Artificiale assume un ruolo complementare a quella naturale, senza mai sovrapporsi a essa, ma coadiuvandola, in un’ottica

³¹ I *transistor* sono dispositivi a semiconduttore a tre terminali, molto usati nel campo dell’elettronica analogica e digitale. Essi funzionano principalmente quali amplificatori di segnali in entrata e utilizzabili come interruttori all’interno di un circuito elettronico. Cfr. S. AMOS, M. JAMES, *Principles of Transistors Circuits – Ninth Edition*, Oxford-Boston, 2000, 22 ss.

³² R. CINGOLANI, G. METTA, *op. cit.*, 25 ss.

³³ V. *infra*, § 2.2.

antropocentrica³⁴, che consenta di raggiungere gli indubbi vantaggi che l'impiego di tecniche di IA è in grado di apportare in innumerevoli settori, fra i quali l'economia (pubblica e privata) o settori di importanza sociale quali la cura e l'assistenza delle persone³⁵.

Non v'è dubbio che l'uomo sia un essere intelligente, in tutti i sensi. Da un punto di vista etimologico, "intelligenza" significa capacità di discernere, di individuare la strada più corretta tra più strade possibili³⁶. Da un punto di vista scientifico si potrebbe definire l'intelligenza – intesa quale capacità di pensare – come il processo che tipicamente avviene nel cervello umano a livello neurale. Essa comprende la capacità

³⁴ In questo senso, è stata evidenziata a più riprese l'opportunità di prevedere sempre un controllo umano significativo sulla macchina, nell'ottica di un costante dialogo tra l'elemento umano anche al fine di evitare le conseguenze negative che potrebbero derivare dalla completa autonomia artificiale (v., *ex multis*, D. AMOROSO, G. TAMBURINI, *I sistemi robotici ad autonomia crescente tra etica e diritto: quale ruolo per il controllo umano?*, in *BioLaw Journal*, 2019, 1, 33-51). Cfr. anche B. LEPRI, N. OLIVER, A. PENTLAND, *Ethical Machines: The Human-Centric Use of Artificial Intelligence*, in *iScience*, 2021, 24, 1 ss., i quali descrivono soluzioni tecniche disponibili in tre grandi aree di importanza critica per realizzare una IA *human-centric*: (1) privacy e proprietà dei dati; (2) *accountability* e trasparenza; e (3) equità. L'importanza di costruire una IA *human-centric* è sentita anche dalle istituzioni europee, come si vedrà nel capitolo successivo. Si veda segnatamente il *Science for Policy Report* del *Joint Research Centre (JRC)* a cura di M. ESTÉVEZ ALMENZAR, D. FERNÁNDEZ LLORCA, E. GÓMEZ, F. MARTÍNEZ PLUMED, *Glossary of Human-Centric Artificial Intelligence*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022, disponibile al sito: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC129614/JRC129614_01.pdf.

³⁵ L'impiego dell'Intelligenza Artificiale può portare numero sì benefici sia ai cittadini che alle imprese. Oltre a comportare una migliore assistenza sanitaria, automobili e altri sistemi di trasporto più sicuri e prodotti e servizi su misura, più economici e più resistenti, uno studio del Parlamento europeo del 2020 ha accertato che l'IA porterà un aumento stimato della produttività del lavoro tra l'11% e il 37% entro il 2035, nonché una riduzione delle emissioni globali di gas serra tra l'1.5% e il 4% entro il 2030. Studio disponibile al sito: <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20200918STO87404/quali-sono-i-rischi-e-i-vantaggi-dell-intelligenza-artificiale>.

³⁶ La parola "intelligenza" deriva dal latino *intelligentia*, che a sua volta viene dal verbo *intelligere*, che significa "capire". A sua volta, quest'ultimo è costituito dal verbo *legere* (cogliere, raccogliere, leggere) preceduto dalla preposizione *inter*, andando a formare il significato letterale di "distinguere".

di apprendere e di attribuire valore semantico ai concetti, andando al di là di un ragionamento meramente simbolico e razionale³⁷.

Aderendo a questa seconda accezione, come già accennato, sarebbe forse necessario mettere da parte le aspettative che, in un prossimo futuro, vedono perfettamente incorporato il processo neurale biologico nei sistemi artificiali, così come quelle che mirano a dotare questi ultimi della capacità di comprendere e attribuire valore semantico ai concetti. Tuttavia, un computer oggi può prendere decisioni: può calcolare la strada più corretta fra quelle possibili, può discernere, può compiere calcoli. Una macchina intelligente può imparare dall'esperienza e migliorare le proprie prestazioni nel tempo. Così, ai fini della presente trattazione, appare soddisfacente definire l'intelligenza come la «capacità di adattarsi al contesto e di dare risposte coerenti agli stimoli che vengono percepiti»³⁸.

È stato detto che già nel 1950 Alan Turing si era occupato di dare una risposta alla domanda “can machines think?”, considerandola invece fondamentalmente inutile e fine a sé stessa. La risposta a tale interrogativo, infatti, dipende inevitabilmente da ciò che si intende alludendo al predicato “pensare”. Se con esso si indica l'attività di manipolare simboli, raccogliere dati, partire da ipotesi iniziali per formulare conclusioni, allora un programma informatico può effettivamente pensare³⁹.

Nel senso “turinghiano” del termine, dunque, l'unica differenza tra intelligenza artificiale e intelligenza naturale consisterebbe nel modo in cui i processi logici prendono corpo e si dipanano per ottenere il mede-

³⁷ La psicologa americana Linda Susanne Gottfredson ha definito l'intelligenza naturale come «una generale funzione mentale che, tra l'altro, comporta la capacità di ragionare, pianificare, risolvere problemi, pensare in maniera astratta, comprendere idee complesse, apprendere rapidamente e apprendere dall'esperienza. Non riguarda solo l'apprendimento dai libri, un'abilità accademica limitata, o l'astuzia nei test. Piuttosto, riflette una capacità più ampia e profonda di capire ciò che ci circonda – “afferrare” le cose, attribuirgli un significato, o “scoprire” il da farsi» (L.S. GOTTFREDSON, *Mainstream science on intelligence: An editorial with 52 signatories, history and bibliography*, in *Intelligence*, 1997, 24/1, 13).

³⁸ S. QUINTARELLI (a cura di), *Intelligenza Artificiale. Cos'è davvero, come funziona, che effetti avrà*, Torino, 2020, 32.

³⁹ Cfr. J. KAPLAN, *Intelligenza Artificiale. Guida al futuro prossimo* (orig. *Artificial Intelligence. What Everyone Needs to Know*), Roma, 2017, *passim*.

simo risultato: se una macchina appare intelligente a un osservatore esterno allora può essere considerata tale, a prescindere dalle modalità con le quali l'obiettivo prefissato viene effettivamente raggiunto.

Se invece l'attributo "pensante" viene ricondotto esclusivamente al tipico processo neurale che avviene all'interno del cervello umano, allora una macchina verosimilmente non sarà mai in grado di pensare nel senso (in tal modo ristretto) del termine. Vero è che la velocità dei microprocessori è aumentata esponenzialmente negli ultimi decenni; tuttavia, nonostante le più rosee aspettative, tale evoluzione è destinata ad arrestarsi a causa dei limiti tecnologici intrinseci dei *transistor*. Viene sovente richiamato il "fallimento" della c.d. Prima legge di Moore elaborata, appunto, da Gordon Moore nel 1965, secondo cui "la complessità di un microcircuito, misurata ad esempio tramite il numero di transistor per chip, raddoppia ogni 18 mesi (e quadruplica quindi ogni 3 anni)"⁴⁰.

È stato osservato, infatti, che le speranze legate ai risultati previsti dalla legge di Moore sono destinate a perire in quanto il raddoppio di transistor e prestazioni all'interno di una unità centrale di elaborazione ("Central Processing Unit" o "CPU") si arresteranno presto, in quanto una crescita di tipo esponenziale per sua natura non può proseguire all'infinito⁴¹.

⁴⁰ Si tratta di una legge empirica che descrive lo sviluppo della microelettronica a partire dall'inizio degli anni Settanta del XX secolo, riportando una progressione straordinariamente esponenziale. Enunciata per la prima volta nel 1965 da Gordon Moore, uno dei fondatori di INTEL e pioniere nella microelettronica, in altre parole la legge afferma che la complessità dei microcircuiti raddoppia periodicamente, con un periodo originariamente calcolato in dodici mesi, incrementato poi a due anni verso la fine degli anni Settanta e assestatosi sui diciotto mesi a partire dall'inizio degli anni Ottanta. Graficamente, «in un sistema con il logaritmo del numero di transistori per chip sull'asse delle ordinate e il tempo (misurato in anni) su quello delle ascisse, la legge di Moore è rappresentata da una retta crescente, di pendenza proporzionale al periodo di raddoppio della caratteristica rappresentata». Oltre a ciò, la legge prevede miglioramenti esponenziali di tutte le caratteristiche principali dei microcircuiti (cfr. B. RICCÒ, *Legge di Moore*, Treccani, 2008).

⁴¹ Così spiegava Robert Colwell, direttore del programma *Microsystems Technology Office* presso l'agenzia DARPA, in occasione della conferenza *Hot Chips* a Palo Alto in California nel 2013, secondo il quale il raddoppio di *transistor* e prestazioni all'interno di una CPU si sarebbe arrestato definitivamente entro il 2022, in quanto una crescita di tipo esponenziale per sua natura non può proseguire all'infinito.

Ciononostante, esistono taluni compiti in cui l'Intelligenza Artificiale, effettivamente, riesce a eguagliare, e talvolta superare in modo netto, l'intelligenza naturale, essendo in grado di raccogliere ed elaborare enormi quantità di dati e analizzare variabili nel giro di pochissimi secondi, accedendo allo sconfinato *database* che tecnologie evolute come IoT e *data science* mettono a disposizione al sistema. Così come in determinati campi il cervello umano rimane imbattibile, come i risultati conseguiti mettendo a frutto l'inimitabile interconnessione tra mente e corpo nell'espletamento di compiti fisici istintivi⁴².

Alla luce di questi rilievi, è possibile svolgere alcune preliminari considerazioni. Il dibattito intorno alla capacità di una macchina di pensare appare strettamente legato ai concetti filosofici di IA “debole” e IA “forte”⁴³. Secondo la prima concezione, un sistema artificiale si com-

⁴² Il riferimento è al concetto di c.d. *simplicity*. Mente e corpo umani sono indissolubilmente legati. La prima riesce a comunicare con tutte le parti del corpo e inviare a esse stimoli che queste ricevono e cui immediatamente rispondono, senza soluzione di continuità. Il nesso mente-corpo riesce, grazie all'esperienza, a rendere facili e immediate talune operazioni laddove un computer dovrebbe invece elaborare i dati, calcolare le variabili, valutare le ipotesi, trarre una conclusione e, infine, compiere un'azione. Il concetto di *simplicity* costituisce forse la sfida più ardua che la disciplina dell'Intelligenza Artificiale si propone di affrontare. Per un approfondimento del concetto di *simplicity*, cfr. A. BERTHOZ, *Simplicity. Simplifying principles for a Complex World*, New Haven, 2012 (ed. or. *La Simplicité*, Paris, 2009; trad. it. *La semplicità*, Torino, 2011).

⁴³ L'origine del dibattito intorno ai concetti di IA forte e debole è attribuita al pensiero del filosofo americano John Searle il quale, nel suo contributo *Minds, brains, and programs*, affermava che secondo il concetto di IA debole «il valore principale del computer nello studio della mente è che esso ci offre uno strumento molto potente. Ad esempio, ci permette di formulare e testare ipotesi in maniera più rigorosa e precisa. Ma secondo l'intelligenza artificiale forte, il computer non sarebbe, nello studio della mente, soltanto uno strumento; piuttosto, un computer programmato opportunamente è davvero una mente, nel senso che i computer dotati dei programmi giusti si può dire che possono letteralmente comprendere e avere altri stati cognitivi. Nell'AI forte, poiché il computer possiede stati cognitivi, i programmi non sono semplici strumenti che ci permettono di testare spiegazioni psicologiche; piuttosto, i programmi sono essi stessi le spiegazioni» (J.R. SEARLE, *Minds, brains, and programs*, in *The Behavioral and Brain Sciences*, 1980, 3, 417). In altre parole, i sostenitori della *weak AI* ritengono che la ricerca nel campo dell'Intelligenza Artificiale dovrebbe concentrarsi sull'elaborazione di sistemi e programmi in grado di emulare o simulare il pensiero umano, in quanto non sarebbe comunque possibile costruire sistemi artificiali realmente intelligenti. Interes-

porta come se fosse intelligente, in un processo di emulazione così come teorizzato da Turing; l'accezione di IA forte, o "generale", attiene, invece, alla possibilità per una macchina di pensare in maniera autonoma e autocosciente grazie alla totale trasposizione del funzionamento del cervello umano all'interno del sistema artificiale.

La teoria della c.d. *Artificial General Intelligence* (AGI)⁴⁴ auspica, dunque, che i sistemi artificiali possano raggiungere un livello di cono-

sante in questo senso è il punto di vista dell'americano Drew McDermott, il quale critica la posizione di chi ritiene che l'intelligenza di un comportamento esteriore, per essere definita tale, debba necessariamente corrispondere a un processo cognitivo interno sovrapponibile a quello biologico. In occasione della celebre vittoria a scacchi del programma Deep Blue, McDermott rilevava che «saying Deep Blue doesn't really think about chess is like saying an airplane doesn't really fly because it doesn't flap its wings» (D. McDERMOTT, *How Intelligent is Deep Blue?*, in *New York Times*, 14 maggio 1997, disponibile al sito: https://www.cs.torontomu.ca/~mes/courses/cps721/mcdermott_14May1997.html). Si potrebbe affermare che il pensiero di McDermott, pur criticandolo, si avvicini al concetto di IA debole nella misura in cui egli ritiene che la coscienza rappresenti un elemento marginale nell'Intelligenza Artificiale. In questo senso, v. D. McDERMOTT, *Artificial Intelligence and Consciousness*, in P. ZELAZO, M. MOSCOVITCH, E. THOMPSON, *The Cambridge Handbook of Consciousness*, Cambridge, 2007, 117-150, in cui l'A. si dimostra critico verso una concezione di *weak AI* come strumento impiegato da molti studiosi per ripararsi dalle critiche loro rivolte. Allo stesso tempo, l'A. non accoglie una concezione *strong* di IA. Viceversa, altri autori ritengono che i sistemi intelligenti dovrebbero non solo agire e ragionare come esseri umani, ma anche possederne il medesimo livello di coscienza. Per tale ragione, il concetto di *strong AI* è associato a quello di *General Artificial Intelligence*. In questo senso, si ricorda il pensiero del filosofo statunitense Daniel C. Dennett, che nel suo *Consciousness Explained* sosteneva che l'uomo, privo di qualsivoglia "scintilla magica" o anima, sia riducibile a una macchina come tutte le altre e, come tale, il suo funzionamento interno sarebbe totalmente riproducibile in un programma informatico (D.C. DENNETT, *Consciousness Explained*, New York, 1991, *passim*).

⁴⁴ La teoria della *Artificial General Intelligence* si contrappone tipicamente a quella che Ray Kurzweil ha definito *narrow AI* per riferirsi alla creazione di sistemi che eseguono specifici comportamenti "intelligenti" in determinati contesti e che si presentano in modo molto diverso dai sistemi naturali "generalmente" intelligenti come gli esseri umani, che hanno un'ampia capacità di auto-adattarsi ai cambiamenti dei loro obiettivi o delle circostanze, eseguendo un "apprendimento per trasferimento" per generalizzare la conoscenza da un obiettivo o da un contesto a un altro. L'IA "generale", dunque, indica l'elaborazione di sistemi che possiedono una simile capacità di generalizzazione. Per un approfondimento, cfr. B. GOERTZEL, *Artificial General Intelligence: Concept*,

scenza semantica oltre che simbolica, passando così dalla conoscenza dei soli dati alla conoscenza delle informazioni in esso contenute, raggiungendo un livello di generalizzazione assimilabile al procedimento mentale umano. Sebbene tale obiettivo sembri ancora lontano da trovare una compiuta realizzazione⁴⁵, la distinzione tra apprendimento di “dati” e apprendimento di “informazioni” rappresenta un nodo centrale nel dibattito intorno alla tipologia di comprensione necessaria affinché un trovato della tecnica possa definirsi realmente intelligente.

Uno dei settori in cui tale tematica sprigiona tutte le sue potenzialità è proprio quella delle applicazioni giuridiche delle reti neurali. Il ragionamento giuridico, infatti, non è riducibile all’analisi simbolica di dati, o mere disposizioni, e un *output* efficiente non può che considerare le norme nel loro valore semantico, oltre che contestualizzato all’interno di un sistema composito e intrinsecamente legato a valori anche extra-logici⁴⁶.

State of the Art, and Future Prospects, in *Journal of Artificial General Intelligence*, 2014, 5(1) 1-46.

⁴⁵ Secondo R. FJELLAND, *Why General Artificial Intelligence Will Not Be Realized*, in *Humanities and Social Sciences Communications*, 2020, 7(10), 8, la IA “generale” non potrà realizzarsi nel prossimo futuro poiché “computers are not in our world”. Sebbene le reti neurali non abbiano bisogno di essere programmate e quindi possano gestire la conoscenza tacita, tuttavia, non è vero, come ritengono alcuni sostenitori dei Big Data, che i dati “parlano da soli”. Normalmente, i dati utilizzati sono collegati a uno o più modelli, sono selezionati dall’uomo e, nel processo di elaborazione, sono selezionati dall’uomo e alla fine sono costituiti da numeri.

⁴⁶ Uno degli ambiti di applicazione dell’IA in cui la distinzione tra dati e informazioni assume una rilevanza centrale è quello delle applicazioni giuridiche delle reti neurali, ossia i sistemi predittivi intelligenti applicati ai procedimenti decisionali, giudiziari o amministrativi. In questi casi è stato notato come la totale sostituzione dei decisori umani con macchine intelligenti richieda una conoscenza delle norme non solo algoritmica o simbolica, ma anche e soprattutto semantica e valoriale, al fine di addivenire a una applicazione soddisfacente delle regole giuridiche. In tale contesto, i dati sono paragonabili ai testi delle disposizioni, mentre le informazioni sono i contenuti semantici, che non possono non comprendere principi e considerazioni sistemiche cui un giudice umano non potrebbe rinunciare, come il bilanciamento tra differenti interessi coinvolti o clausole generali come la solidarietà o la buona fede (cfr. J. OSTER, *Code is code and law is law. The law of digitalization and the digitalization of law*, in *International Journal of Law and Information Technology*, 2021, 29(2), 101 ss.). In tale ottica si inserisce l’annoso dibattito, riassumibile nel celebre dilemma di Jeorgensen, intorno

Arrestandosi sulla soglia di più approfondite considerazioni filosofiche sull'argomento, occorre prendere atto che una macchina può essere definita intelligente o meno a seconda della definizione di intelligenza cui si intende aderire, tenendo presente che dello stesso concetto di intelligenza non esiste una definizione univoca e generalmente accettata. Ai fini della presente trattazione appare, tuttavia, superfluo tentare di definire l'intelligenza artificiale sulla scorta di quella naturale. È sufficiente assumere una posizione intermedia tra le due già citate: è sicuramente vero che, allo stato dell'arte, i moderni sistemi di Intelligenza Artificiale possono solo accontentarsi di emulare, il più fedelmente possibile, i processi neurali che avvengono nel cervello umano; di contro, questo non toglie che le macchine intelligenti oggi possono assumere decisioni senza il necessario contributo umano nel loro funzionamento.

Come si verificherà proseguendo la nostra analisi⁴⁷, per quanto rileva ai fini della presente trattazione un'esigenza definitoria dell'Intelligenza Artificiale appare fortemente sentita anche a livello istituzionale, nell'ottica di regolare il fenomeno e le sue potenziali criticità in rapporto alla tutela dei diritti fondamentali degli individui⁴⁸. Nell'universo eurounitario, il Parlamento europeo, nella sua Risoluzione del 16 febbraio 2017 invitava la Commissione a individuare una nozione di Intelligenza Artificiale che tenesse conto di talune caratteristiche, senza però ostacolare l'innovazione⁴⁹.

Al punto 1 della Proposta si legge una esemplificazione delle caratteristiche fondamentali dell'IA su cui il Parlamento europeo ritiene di dover porre una particolare attenzione: l'ottenimento di autonomia grazie a sensori e/o mediante lo scambio di dati con il suo ambiente (interconnettività) e lo scambio e l'analisi di tali dati; l'autoapprendimento

al rapporto tra logica e diritto e in che misura il ragionamento giuridico possa essere ridotto a mero ragionamento logico di stampo aristotelico e, dunque, "algoritmizzabile" (cfr. A. MARTINO, *Introduzione ai sistemi esperti nel diritto*, in *Inf. dir.*, 1988, 3, 5-14).

⁴⁷ Cfr. cap. terzo, § 4.1.

⁴⁸ R. ANGELINI, *Intelligenza Artificiale e governance. Alcune riflessioni di sistema*, in F. PIZZETTI, *op. cit.*, 294.

⁴⁹ Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103 (INL)).

dall'esperienza e attraverso l'interazione (criterio facoltativo); almeno un supporto fisico minore; l'adattamento del proprio comportamento e delle proprie azioni all'ambiente; l'assenza di vita in termini biologici.

In questa prospettiva, la Commissione europea nel 2018 ha affidato a un gruppo di esperti di alto livello il compito di delineare le caratteristiche dell'Intelligenza Artificiale, nonché alcune linee guida necessarie a programmarla e a impiegarla⁵⁰.

Sulla scorta di quanto i massimi esperti in materia considerano “artificialmente intelligente”, il consesso di esperti designato dalla Commissione ha fornito la seguente definizione di Intelligenza Artificiale, strutturandola alla stregua di una norma giuridica suddivisa in differenti commi:

Ricadono nell'ambito dell'Intelligenza Artificiale quei sistemi progettati dall'uomo in forma di software (ed eventualmente hardware) che agiscono nella dimensione fisica o digitale e che, dato un obiettivo complesso, percepiscono il proprio ambiente attraverso l'acquisizione di dati, strutturati o meno, interpretandoli e ragionando sulla conoscenza o elaborando le informazioni derivate da questi, decidendo le migliori azioni da intraprendere per raggiungere l'obiettivo dato.

I sistemi di Intelligenza Artificiale possono usare regole logiche o apprendere un modello numerico, e possono anche adattare il loro comportamento analizzando gli effetti che le loro azioni precedenti hanno avuto sull'ambiente.

Come disciplina scientifica, l'Intelligenza Artificiale comprende diversi approcci e tecniche, come l'apprendimento automatico (di cui l'apprendimento profondo e l'apprendimento per rinforzo sono esempi specifici), il ragionamento meccanico (che include la pianificazione, la programmazione, la rappresentazione delle conoscenze e il ragionamento, la ricerca e l'ottimizzazione) e la robotica (che comprende il controllo, la percezione, i sensori e gli attuatori e l'integrazione di tutte le altre tecniche nei sistemi ciberfisici)⁵¹.

⁵⁰ Disponibili online al sito: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence>.

⁵¹ La presente definizione viene fornita, sulla scorta dei caratteri individuati dal gruppo di esperti istituito dalla Commissione europea del 2018 (v. nota 26), da S. QUINTARELLI, *op. cit.*, 14.

Appare evidente che il gruppo di esperti era perfettamente consapevole non solo della complessità che caratterizza il funzionamento delle tecnologie intelligenti, ma anche della varietà che contraddistingue tanto gli ambiti di applicazione dell'Intelligenza Artificiale, quanto le differenti tecniche impiegabili e, di conseguenza, i diversi gradi di autonomia che le macchine possono assumere.

La definizione sopra riportata era funzionale a preparare il campo per l'elaborazione di una proposta regolatoria delle principali questioni poste dalle caratteristiche delle tecnologie intelligenti, di cui si discorrerà più diffusamente nel corso dei capitoli successivi.

Basti in questa sede menzionare la successiva proposta di Regolamento del 21 aprile 2021⁵² (c.d. *AI Act* o *AIA*), ormai giunta alle soglie della sua definitiva approvazione in seno al legislatore eurounitario, in cui la Commissione europea recepiva gli *input* del gruppo di esperti allo scopo di creare un quadro giuridico il più possibile uniforme per quanto riguarda lo sviluppo, la commercializzazione e l'uso dell'intelligenza artificiale in conformità ai valori dell'Unione. In questo senso, la Commissione dimostra di considerare la grande varietà di tecniche e di approcci all'Intelligenza Artificiale al fine di proporre un approccio alla gestione del rischio nella sua produzione e messa in commercio che sia proporzionato, ovvero sia differenziato a seconda del livello di "inaccettabilità" del rischio che i sistemi di IA introducono nella società⁵³.

Così, in tutte le versioni che si sono succedute nel corso del suo complesso iter di approvazione, la proposta di *AI Act* ha mantenuto e progressivamente accresciuto l'ampiezza della definizione di "sistema di intelligenza artificiale"⁵⁴. Resta da attendere per verificare in che

⁵² Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'Unione (COM/2021/206 final).

⁵³ Per un approfondimento critico, v. C. CASONATO, B. MARCHETTI, *Prime osservazioni sulla proposta di regolamento dell'unione europea in materia di intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal*, 2021, 3, 1-29.

⁵⁴ Nella versione originaria della proposta, un "sistema di intelligenza artificiale" era definito come «un software sviluppato con una o più delle tecniche e degli approcci elencati nell'allegato I, che può, per una determinata serie di obiettivi definiti dall'uomo, generare *output* quali contenuti, previsioni, raccomandazioni o decisioni che influenzano gli ambienti con cui interagiscono» (art. 3). L'allegato I a sua volta conside-

modo il legislatore europeo darà seguito all’iniziativa della Commissione, anche alla luce della tipologia di strumento normativo prescelto e delle ripercussioni che tale scelta potrà avere nelle dinamiche interne degli (e tra) Stati membri.

2.2. Le “stagioni” dell’Intelligenza Artificiale

Come anticipato, la comprensione dell’Intelligenza Artificiale e di tutte le tematiche a essa collegate non può prescindere da una contestualizzazione storica della sua evoluzione. Ripercorrendo le sue tappe, dagli albori della disciplina sino ai giorni nostri, è possibile intendere quel mutamento di approccio cui si accennava *supra*, al fine di inquadrare le caratteristiche che un sistema artificiale deve possedere per rientrare nella moderna concezione di IA.

Tuttavia, la storia della disciplina è caratterizzata da alti e bassi, che corrispondono alle c.d. “stagioni” del suo sviluppo. A periodi “estivi” di notevole progresso ed eccessive aspettative sono seguiti altrettanti “inverni”, ricchi di delusioni e arresti.

La nascita ufficiale dell’Intelligenza Artificiale, elevata a vera e propria disciplina scientifica, viene pacificamente fatta risalire al 1956, anno del *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligen-*

rava le differenti tecniche di IA esistenti e maggiormente impiegate: «a) approcci di apprendimento automatico, compresi l’apprendimento supervisionato, l’apprendimento non supervisionato e l’apprendimento per rinforzo, con utilizzo di un’ampia gamma di metodi, tra cui l’apprendimento profondo (deep learning); b) approcci basati sulla logica e approcci basati sulla conoscenza, compresi la rappresentazione della conoscenza, la programmazione induttiva (logica), le basi di conoscenze, i motori inferenziali e deduttivi, il ragionamento (simbolico) e i sistemi esperti; c) approcci statistici, stima bayesiana, metodi di ricerca e ottimizzazione». Nella versione emendata dal Parlamento europeo il 14 giugno 2023 un sistema di IA è «un sistema automatizzato progettato per operare con livelli di autonomia variabili e che, per obiettivi espliciti o impliciti, può generare *output* quali previsioni, raccomandazioni o decisioni che influenzano gli ambienti fisici o virtuali», mentre l’allegato I è stato soppresso. Nella versione finale del testo del Regolamento in lingua inglese, un sistema di IA è definito come «a machine-based system designed to operate with varying levels of autonomy, that may exhibit adaptiveness after deployment and that, for explicit or implicit objectives, infers, from the input it receives, how to generate outputs such as predictions, content, recommendations, or decisions that can influence physical or virtual environments».

ce. Fu in tale occasione che venne coniato il termine, quando un gruppo di scienziati statunitensi si riunì in un *workshop*⁵⁵, tenuto presso il Dartmouth College, con l'obiettivo di definire e sviluppare lo studio e la ricerca nel campo dell'IA. In particolare, John McCarthy⁵⁶, nella sua proposta alla base della creazione del gruppo di lavoro presso il Dartmouth College, definiva il processo come «consistente nel far sì che una macchina si comporti in modi che sarebbero definiti intelligenti se fosse un essere umano a comportarsi così»⁵⁷.

Questi scienziati – che nel corso degli anni successivi divennero i nuovi leader della ricerca nel settore – ritenevano che ogni aspetto dell'apprendimento e ogni altro carattere dell'intelligenza potessero essere descritti in maniera così precisa da poter essere simulati da una macchina: essi si proponevano di fare in modo che le macchine parlassero, risolvessero problemi e si migliorassero, e di porre importanti fondamenta per tale sviluppo nel giro di un'estate⁵⁸.

Quelli successivi al workshop presso il Dartmouth College furono gli anni d'oro per lo studio dell'IA. La prima “estate”, infatti, vide molti successi e finanziamenti da parte di importanti organizzazioni e agenzie governative dell'epoca.

⁵⁵ J. McCarthy - Dartmouth College, M.L. Minsky - Harvard University, N. Rochester - I.B.M. Corporation, C. E. Shannon - Bell Telephone Laboratories.

⁵⁶ John McCarthy (Boston, 4 settembre 1927 - Stanford, 24 ottobre 2011) è stato un informatico statunitense, vincitore del “Premio Turing” nel 1971 per i suoi contributi nel campo dell'Intelligenza Artificiale.

⁵⁷ Traduzione presente in J. KAPLAN, *op. cit.*, 21.

⁵⁸ «We propose that a 2 month, 10 men study of artificial intelligence be carried out during the summer of 1956 at Dartmouth College in Hanover, New Hampshire. The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it. An attempt will be made to find how to make machines use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems now reserved for humans, and improve themselves. We think that a significant advance can be made in one or more of these problems if a carefully selected group of scientists work on it together for a summer» (J. MCCARTHY, M. MINSKY, N. ROCHESTER, C. SHANNON, *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Proect on Artificial Intelligence*, 31 agosto 1955, disponibile al sito: <http://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/1904>).

In tale periodo, invero, già si registrava un cambiamento di prospettiva nell'approccio allo studio dei sistemi intelligenti. L'attenzione degli studiosi si stava progressivamente spostando da una concezione del computer come elaboratore principalmente aritmetico a una visione di esso quale macchina di alto livello, capace di risolvere problemi ed elaborare simboli. Risalgono, infatti, al periodo in questione i primi paradigmi di elaborazione simbolica basati su di un ragionamento umano modellato come processo di ricerca in uno spazio opportuno (*reasoning as search*)⁵⁹.

Si trattava di far conseguire a un computer un determinato obiettivo, come vincere un gioco o dimostrare un teorema, attraverso un algoritmo che esplorasse un delimitato spazio di ricerca e ricavasse da esso, attraverso ragionamenti logici, la soluzione più adatta tra le varie combinazioni possibili⁶⁰. Importanti furono anche i risultati raggiunti nel campo dello sviluppo del linguaggio naturale, il cui scopo era quello di permettere a computer e utenti di comunicare con un in linguaggio che fosse comprensibile a questi ultimi⁶¹.

⁵⁹ G.F. ITALIANO, *Intelligenza Artificiale: passato, presente, futuro*, in F. PIZZETTI, *op. cit.*, 209.

⁶⁰ Per citarne alcuni, si ricordino i contributi di Alan Newell, Herbert Simon e John Clifford Shaw che svilupparono *Logic Theorist* tra il 1955 e il 1956, un programma in grado di dimostrare 38 teoremi dei primi 52 che comparivano nei *Principia Mathematica* di Whitehead e Russell, noto anche come il primo programma di IA nella storia. I primi successi di Newell nello studio dell'intelligenza artificiale hanno portato all'elaborazione di programmi GPS (*General Problem Solvers*). A differenza di *Logic Theorist*, l'obiettivo dei GPS era proprio quello di imitare la capacità umana di risolvere i problemi. I successi del modello cognitivo GPS hanno portato Newell e Simon, nel 1976, a proporre la famosa ipotesi dei sistemi simbolici fisici. Nel 1957 lo psicologo Frank Rosenblatt propose il *perceptron*, un dispositivo elettronico costruito sulla scorta di principi biologici capace di apprendere. Il suo modello costituì le fondamenta per la costruzione delle reti neurali. Ancora, nel 1959 Herbert Gelernter elaborò *Geometria Theorem Prover* (GTP) per dimostrare complessi teoremi di geometria (R.S.T. LEE, *Artificial Intelligence in Daily Life*, Berlin, 2020, 23-24).

⁶¹ I sistemi di linguaggio naturale impiegavano per lo più reti semantiche basate sulla teoria dei grafi, in cui i nodi rappresentano concetti e le relazioni tra i concetti sono rappresentate da archi tra questi nodi. Una delle applicazioni più diffuse fu il programma ELIZA, creato da Joseph Weizenbaum tra il 1964 e il 1966, che simulava la conver-

Il primo “inverno” dell’Intelligenza Artificiale viene generalmente collocato tra la metà degli anni Settanta e l’inizio degli anni Ottanta del XX secolo. Molte furono le ragioni che portarono alla prima fase di delusione nei confronti della ricerca nel campo dell’IA in quel momento storico. Grande era stato l’ottimismo degli scienziati, che si proponevano notevoli risultati da conseguire in un arco di tempo limitato, e molte le aspettative che essi avevano generato non solo nell’opinione pubblica, ma anche nei principali finanziatori dei progetti di sviluppo dell’IA, che a poco a poco cominciarono a tagliare, quando non a ritirare del tutto, i fondi stanziati per la ricerca. I risultati raggiunti fino a quel momento disattendevano quasi completamente i propositi degli scienziati del *Dartmouth Project*: i sistemi elaborati erano deboli, possedevano limitate capacità e potenzialità di calcolo e non erano in grado di gestire le grandi quantità di dati necessarie per eseguire i compiti che da essi si speravano. I sistemi di *reasoning as search* erano limitati dalla c.d. “esplosione combinatoria” dello spazio delle soluzioni che essi non erano in grado di gestire in quanto mancava un sistema basato sulla conoscenza (*knowledge-based system*). In altre parole, i sistemi artificiali erano in grado di risolvere solamente problemi di piccole dimensioni⁶².

Verso l’inizio degli anni Ottanta la ricerca sull’IA conobbe una nuova “estate”, con l’avvento, già alla fine degli anni Settanta, dei c.d. sistemi esperti, che trovarono vasta applicazione a partire da lì a poco. Un ulteriore mutamento di prospettiva iniziava, così, a farsi largo: l’attenzione degli studiosi si concentrava sull’elaborazione di modelli basati sulla conoscenza e sull’ingegneria della conoscenza⁶³.

sazione con un essere umano così da dare agli interlocutori la sensazione di interagire con una persona vivente (G.F. ITALIANO, *op. cit.*, 210-211).

⁶² *Ibid.*

⁶³ L’ingegneria della conoscenza è una disciplina che riguarda l’integrazione della conoscenza in sistemi informatici al fine di risolvere problemi complessi che tipicamente richiedono un alto livello di specializzazione umana. La disciplina si riferisce alla costruzione, manutenzione e sviluppo di sistemi basati sulla conoscenza. Il suo scopo non è necessariamente quello di sviluppare sistemi che sostituiscano l’uomo, ma di consentire l’uso di sistemi che aumentino l’efficacia e l’efficienza dell’azione umana, al fine di incoraggiare l’uomo a fare ciò che sa fare meglio al momento opportuno, e di consentire alle macchine di assumere le funzioni più adatte a loro. I ricercatori in questo

I sistemi esperti erano altamente specializzati (o “dominio-specifici”) e traevano la loro potenza dalla conoscenza che essi riuscivano a rappresentare e utilizzare attraverso l’allenamento, servendosi dell’applicazione dei c.d. sistemi simbolici⁶⁴. Lo scopo era catturare e riprodurre in forma digitale competenze umane⁶⁵.

Negli anni Ottanta i primi successi dei sistemi esperti – applicati a svariati ambiti quali la diagnosi medica, la progettazione, il monitoraggio, l’interpretazione di dati e la pianificazione – produssero un grande entusiasmo. L’IA cominciò a espandersi dal mondo della ricerca all’ambito industriale. Numerose imprese, per lo più statunitensi e giapponesi, mostrarono un notevole interesse per queste nuove applicazioni: negli Stati Uniti, in Europa e in Giappone molti fondi per la ricerca furono impiegati per finanziare progetti di IA⁶⁶. Lo stesso periodo vedeva un rinnovato interesse della ricerca nei confronti dei sistemi basati sulle reti neurali, i quali avevano subito un improvviso arresto, durato almeno un decennio, a seguito della serrata critica di Marvin Minsky nei confronti dell’approccio c.d. connessionista, evidenziando il problema della “separabilità non lineare”. Questi sosteneva, in sostanza, che una rete neurale composta da soli due strati fosse altamente limitante per le potenzialità del sistema; tuttavia, proprio questa critica finse da motore al nuovo studio sulle reti neurali multistrato, formate da pluralità di strati interni e nascosti (*deep learning*)⁶⁷.

In questa nuova “estate” dell’IA anche i finanziamenti tornarono e la fiducia crebbe di fronte a nuove ondate di ottimismo da parte della co-

campo suggeriscono diverse ragioni per porre l’accento sulla conoscenza piuttosto che sui metodi di ragionamento formale: (1) i problemi difficili e interessanti tipicamente resistono a una descrizione precisa e a un’analisi rigorosa; (2) la conoscenza è posseduta dagli esseri umani; (3) la conoscenza ha un suo valore intrinseco. Cfr. T.B. CROSS, *Knowledge Engineering. The Uses of Artificial Intelligence in Business*, New York, 1988, 2, 74 ss.

⁶⁴ Cfr. P.J. LUCAS, L.C. VAN DER GAAG, *Principles of Expert Systems*, Amsterdam, 1991, 1-12.

⁶⁵ J. KAPLAN, *op. cit.*, 49-50.

⁶⁶ Per esempio, il progetto giapponese *Fifth Generation Computing*, che aveva lo scopo di elaborare nuove macchine di tipo inferenziale basate sulla programmazione logica (v. M. SELIGMAN, *The Fifth Generation*, in *PC World*, 1983, 282-287).

⁶⁷ J. KAPLAN, *op. cit.*, 65.

munità scientifica. Di lì a poco, tuttavia, si verificò un taglio ai finanziamenti che portò a un secondo “inverno” dell’Intelligenza Artificiale. I sistemi esperti erano dispendiosi, sia da gestire che da mantenere nel tempo; erano difficili da aggiornare e non possedevano capacità di apprendimento⁶⁸. Essi presuppongono che l’intelligenza umana possa essere formalizzata e ricostruita con un approccio *top-down* come una serie di affermazioni “se-allora”, per cui, mentre possono dare risultati impressionanti in aree che si prestano a formalizzazioni di questo tipo, essi danno scarsi risultati in ambiti nei quali è necessario che un sistema sia in grado di interpretare correttamente i dati esterni, di imparare da tali dati e di utilizzare tale apprendimento per raggiungere obiettivi e compiti specifici attraverso un adattamento flessibile – mettendo a frutto le caratteristiche che definiscono l’Intelligenza Artificiale⁶⁹. Parimenti, anche l’impennata delle reti neurali, che aveva tentato di riempire i buchi lasciati dai sistemi simbolici, si dimostrò insufficiente.

Oggi stiamo vivendo una nuova “estate” dell’Intelligenza Artificiale, forse la più lunga e prospera mai registrata. Negli anni Novanta la ricerca nel campo aveva trovato nuovo impulso, attraverso più solide basi teoriche, nuovi metodi e modelli matematici e sfruttando anche risultati raggiunti da altre discipline, come la teoria dei controlli e la ricerca operativa⁷⁰; allo stesso tempo, la nascita del *World Wide Web*, del primo browser con un’interfaccia grafica e la disponibilità di elaboratori sempre più veloci ed efficienti condussero a una vasta e dinamica diffusione di Internet, col conseguente accesso a grandi quantità di dati da cui trarre sconfinite informazioni e, dunque, conoscenze. Tale florido contesto inevitabilmente produceva nuove opportunità per l’Intelligenza Artificiale.

Così, l’odierno firmamento dell’Intelligenza Artificiale è costellato di tecniche che permettono ai programmi di apprendere molto velocemente e in maniera efficace, migliorando le proprie prestazioni nel

⁶⁸ G.F. ITALIANO, *op. cit.*, 215-216.

⁶⁹ M. HAENLEIN, A. KAPLAN, *A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence*, in *California Management Review*, 2019, Vol. 61(4), 8.

⁷⁰ G.F. ITALIANO, *op. cit.*, 216.

tempo: sistemi di *machine learning*, *deep learning*, tecniche di *mining*, sistemi predittivi.

Tuttavia, come si diceva, non sono tanto le tecniche impiegate a fare la differenza con il passato, quanto il contesto in cui esse sono collocate. A ben vedere, esse non sono mutate considerevolmente: oggi l'ambito di ricerca attiva su cui si concentrano i maggiori sforzi e finanziamenti nel settore è quello del *machine learning*, il cui approccio preponderante si basa su sistemi di reti neurali a più strati (*deep learning*), che la storia di questa disciplina conosce ormai da alcuni decenni ma che prima non erano supportati da adeguate infrastrutture. Gli elaboratori non possedevano la potenza di calcolo idonea a gestire l'enorme quantità di dati necessaria affinché il progresso avanzasse al ritmo sperato. È possibile, dunque, affermare che la disponibilità di grandi quantità di dati e di elaboratori sempre più potenti e veloci abbiano reso possibile lo sviluppo e il miglioramento di tecniche già note.

L'Intelligenza Artificiale trova oggi numerosi ambiti di impiego, cui corrispondono differenti tecniche e approcci che caratterizzano questa variegata disciplina scientifica⁷¹. Tra i più importanti si ricorda quello medico, per quanto riguarda la scoperta di nuove terapie e cure, nonché la nascita di una nuova forma del sapere medico creando nuovi paradigmi terapeutici e diagnostici, sino a incidere in qualche misura sullo stesso rapporto medico-paziente⁷².

⁷¹ In una prospettiva d'insieme, viene proposta una generale classificazione delle applicazioni dell'Intelligenza Artificiale secondo macrocategorie, che a loro volta racchiudono numerosi ambiti di impiego. In tal senso, la più ampia tra tali classificazioni concerne i c.d. agenti intelligenti, che comprende svariate tipologie (tra cui i robot) a seconda delle caratteristiche proprie di ciascun agente, ma generalmente riassumibile nella «esemplificazione dell'intelligenza umana in uno strumento». Altre applicazioni dell'IA sono il trasporto intelligente (*intelligent transportation*), la medicina intelligente (*smart Health*), l'educazione intelligente (*smart education*) e le *smart cities* (classificazione tratta da R.S.T. LEE, *op. cit.*, 245-344).

⁷² Sul tema dell'IA applicata all'ambito medico, v. M. MICHALOWSKI, R. MOSKOVITCH, *Artificial Intelligence in Medicine*, Berlin, 2020, *passim*; M. COLOMBO, R. ROZZINI, *Intelligenza Artificiale in medicina: storia, attualità e futuro*, in *Psicogeriatrics*, 2019, 3, 9-24; P. CAPPELLETTI, *Medicina 4.0. Un'Introduzione*, in *Riv. Ital. Med. Lab.*, 2018, 14, 131-135; A. SPINA, *La medicina degli algoritmi: Intelligenza Artificiale, medicina digitale e regolazione dei dati personali*, in F. PIZZETTI, *op. cit.*, 319-331.

Anche il settore dei trasporti sta conoscendo vere e proprie rivoluzioni: si pensi alle moderne automobili a guida autonoma o *driverless*, che hanno trasformato radicalmente il modo di intendere la circolazione stradale; ma l'IA viene impiegata anche in altri settori della mobilità, come lo *shipping* e l'aviazione⁷³. Ma l'Intelligenza Artificiale è protagonista anche in altri settori, come i servizi domestici (domotica e antintrusione), la sicurezza pubblica (con sistemi di sorveglianza e analisi), nelle piattaforme di ricerca e acquisto online e nei *social network*, così come trova vasto impiego nell'ambito giuridico, che va dalla ricerca intelligente delle banche dati a veri e propri programmi decisionali applicati sia in ambito giudiziario⁷⁴, sia in talune decisioni automatizzate della Pubblica Amministrazione.

3. *L'algoritmo*

Prima di analizzare in maniera più approfondita le diverse tecniche di Intelligenza Artificiale “moderna”, occorre volgere lo sguardo, seppure brevemente, al meccanismo informatico che è alla base, e costituisce il cuore, del funzionamento di un sistema di IA. L'essere umano, quando deve prendere decisioni, effettua un determinato procedimento mentale: prende in considerazione dei dati, delle situazioni, delle informazioni; le elabora attraverso gli strumenti che possiede, la sua esperienza, le sue capacità, i suoi ricordi; trova la soluzione maggiormente confacente al suo scopo e, infine, assume una decisione e compie un'azione. Tutto ciò nel giro anche di pochissimi secondi.

Come si è avuto modo di osservare, gli scienziati nel campo dell'IA si sono sempre prodigati nel riprodurre questa tipologia di procedimento nell'ambito di un sistema informatico, per consentire a un computer non soltanto di assumere una decisione, ma di scegliere quella più ap-

⁷³ Sul tema dei veicoli a guida autonoma e le problematiche a essi collegate, v. S. VAN UYTSEL, D. VASCONCELLOS VARGAS, *Autonomous Vehicles. Business, Technology and Law*, Berlin, 2021, *passim*.

⁷⁴ Per un approfondimento sulle applicazioni giuridiche delle reti neurali, v. C. BONA, B. BAZZANELLA, *L'assegno di mantenimento nella separazione: un saggio tra diritto e scienze cognitive*, Trento, 2008.

propriata a un determinato contesto, muovendo da determinate condizioni iniziali e migliorando le proprie prestazioni nel tempo. Prima di esaminare più compiutamente le differenti tecniche cui si accennava, merita una breve premessa il concetto di algoritmo, minimo comune denominatore di tutti gli approcci all'IA nei suoi svariati impieghi.

L'algoritmo è un metodo per risolvere un problema che richiede alcuni passi principali: l'analisi del problema e lo sviluppo dell'algoritmo; la codifica dell'algoritmo in un programma scritto mediante un opportuno linguaggio di programmazione; l'esecuzione e la validazione del programma sul computer⁷⁵.

Esso è, dunque, un procedimento di calcolo che, da un determinato dato o insieme di dati di partenza, genera un dato o un insieme di dati costituenti il risultato. Si tratta di una sequenza di istruzioni che permette di ottenere un risultato (*output*) a partire da dati in ingresso (*input*), attraverso un numero finito di passi. Si definisce “problema algoritmico” o “specifica algoritmica” il risultato che si vuole ottenere; l'algoritmo in senso stretto, invece, è il percorso intrapreso per ottenere il risultato voluto⁷⁶.

La costruzione di un algoritmo permette al sistema artificiale di precisare in termini matematici un problema derivante dalla confusione scaturente dalla realtà⁷⁷. Costruire un algoritmo è particolarmente utile, infatti, quando non esiste una specifica regola matematica che descriva ciò che si vuole ottenere; perciò, nonostante l'algoritmo in sé sia un metodo meccanico per risolvere un problema che non lascia spazio alla creatività, la costruzione dell'algoritmo stesso da parte di un soggetto umano implica un'attività creativa che richiede una forma naturale di

⁷⁵ L. AGUILAR, *Fondamenti di programmazione in C++*. *Algoritmi, strutture dati e oggetti*, Milano, 2008, 17.

⁷⁶ *Ibid.*

⁷⁷ Un contributo decisivo alla definizione di algoritmo è stato dato proprio da Alan Turing, che ha affrontato il concetto di algoritmo in termini prettamente matematici e, perciò, molto rigorosi. Egli propose un ideale esecutore di algoritmi: la Macchina di Turing (MdT). Tale modello teorico consisteva nell'elaborazione di un calcolatore astratto, estremamente semplice e lineare, in grado di tradurre qualsiasi problema algoritmico in termini matematici. Un tanto, riteneva l'informatico, attraverso un metodo in grado di simulare il procedimento mentale umano, scomponendolo nei suoi passi più elementari (cfr. E. PERES, *Che cosa sono gli algoritmi*, Milano, 2020, 11-13).

intelligenza. L'algoritmo, dunque, assume un ruolo centrale nell'era della digitalizzazione e si rivela ancora più centrale quando si tratta di Intelligenza Artificiale⁷⁸. La varietà che caratterizza le tipologie di algoritmi esistenti – deterministici, non deterministici, probabilistici⁷⁹ – permette a tale strumento di adattarsi ai numerosi ambiti cui esso può essere applicato, nonché di evolvere in nuove e progredite forme, come quella degli algoritmi di apprendimento.

4. *Tecniche di Intelligenza Artificiale*

Al fine di analizzare e affrontare le sfide poste dalle caratteristiche più evolute dei sistemi di IA occorre comprenderne più specificamente il funzionamento. Dalla ricostruzione storica tratteggiata è emersa la principale differenza tra gli approcci, classico e moderno, all'Intelligenza Artificiale. Si tenterà ora di delineare un quadro delle principali tecniche di Intelligenza Artificiale, per individuare i sistemi più affini alla “legge definitoria” che si è scelto di prendere a riferimento in questo studio⁸⁰.

⁷⁸ Nell'ambito dell'IA, soprattutto nello sviluppo di tecniche di apprendimento automatico, si usa impiegare una particolare tipologia di algoritmi, quella degli algoritmi genetici. Essi sono algoritmi biologicamente ispirati al fine dell'ottimizzazione. Sono stati definiti come «la traduzione del concetto biologico di evoluzione in ricette algoritmiche» (O. KRAMER, *Genetic Algorithm Essentials*, Berlin, 2017, 4).

⁷⁹ Gli algoritmi deterministici eseguono sequenze fisse e predefinite di passaggi e vengono utilizzati per lo più per risolvere problemi ben strutturati. Ne consegue che, dati i medesimi *input*, due algoritmi deterministici si definiscono equivalenti in quanto forniranno sempre il medesimo *output*. Gli algoritmi non deterministici si applicano, invece, a problemi più complessi, in cui le istruzioni ammettono più di una alternativa nei passi successivi da compiere. Ne consegue che due algoritmi non deterministici, dato il medesimo *input*, potrebbero non portare al medesimo *output*, poiché sono possibili più soluzioni. Negli algoritmi probabilistici, infine, almeno un'istruzione ammette più passi successivi, ciascuno dei quali ha una certa probabilità di essere scelto (cfr. G. PASCUZZI, *Il diritto dell'era digitale*, Bologna, 2020, 291; E. PERES, *op. cit.*, 9-11).

⁸⁰ Cfr. *supra* § 2.1.

4.1. Sistemi simbolici e sistemi neurali

Come in parte anticipato, nella storia delle tecniche di Intelligenza Artificiale due principali approcci alla disciplina si sono alternati e integrati a vicenda, nel corso delle suddette stagioni dell'IA.

Il primo, detto “simbolico” o “cognitivistico”, indica la c.d. “IA classica” e guarda all’intelligenza come a qualcosa da emulare, concepandola in maniera indipendente dalla struttura fisica dell’elaboratore in cui è implementata⁸¹.

Il secondo, detto “strutturale”, “costruttivista” o “connessionista”, mira a riprodurre la struttura e le caratteristiche che avvengono nel cervello umano al fine di simularne il funzionamento. A questa generale suddivisione corrisponde quella relativa ai sistemi basati su simboli e quelli basati sulle reti neurali.

I sistemi simbolici, che seguono un’impostazione *top-down*, concepiscono il ragionamento in modo formale come elaborazione di informazioni sotto forma di simboli – all’interno di un sistema simbolico-fisico – i quali vengono manipolati dal sistema. Questo approccio si fonda sull’elaborazione simbolica introdotta da Newell e Simon nel XX secolo⁸².

⁸¹ Per tale ragione, l’approccio cognitivistico viene talvolta anche identificato con l’attributo “funzionale”, in riferimento alla teoria del funzionalismo elaborata dal filosofo statunitense Hilary Putnam negli anni Cinquanta del XX secolo, in contrapposizione al c.d. riduzionismo materialista. Il funzionalismo, nella filosofia della mente, è la dottrina secondo cui ciò che rende qualcosa uno stato mentale di un particolare tipo non dipende dalla sua costituzione interna, ma piuttosto dal modo in cui funziona, o dal ruolo che svolge, nel sistema di cui è parte. In altri termini, secondo Putnam vi sarebbe totale indipendenza tra i processi mentali e il loro supporto materiale (cfr. voce *Functionalism*, in *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, disponibile all’indirizzo <https://plato.stanford.edu/entries/functionalist/>). La distinzione tra approccio simbolico e approccio connessionista, sulla scorta del funzionalismo che caratterizza il primo, è stata, tuttavia, criticata da chi intravede anche nella costruzione di sistemi neurali un intrinseco profilo funzionale. Un modello connessionista sarebbe, infatti, tanto astratto e asettico quanto uno cognitivistico, seppure nell’ambito di una maggiore plausibilità biologica delle reti neurali rispetto ai sistemi simbolici (per un approfondimento, cfr. I. LICATA, *Mente & Computazione*, in *Systema Naturae*, 2003, 5, 237-306).

⁸² Il concetto di sistema simbolico propriamente detto viene generalmente fatto risalire all’ipotesi del “sistema simbolico fisico” elaborata da Newell e Simon. Questi, nel-

Per creare un sistema di questo genere si introduce la conoscenza nella *knowledge base* e la macchina la traduce in dati e simboli. A partire da una serie di conoscenze (dichiarazioni o affermazioni) il sistema deduce determinati effetti. In questo modo, il processo di ragionamento produce nuova conoscenza.

L'approccio *bottom-up*, invece, si fonda su sistemi di reti composte da neuroni artificiali che simulano il funzionamento di quelli cerebrali – per quanto possibile – per costruire strutture e modalità di ragionamento più complesse. Questo processo, che procede appunto dal basso verso l'alto, vede il primo passo della progettazione del sistema nella costruzione dei livelli più bassi, al di sotto dei simboli: le reti neurali. Secondo l'approccio *bottom-up*, un sistema di IA non dovrebbe essere realizzato a partire dalla conoscenza finale (vertice o *top*); si dovrebbe, invece, partire dalle fondamenta. Una volta realizzato il primo substrato di base, si procederà con la realizzazione dello strato successivo, fino a giungere a quello cognitivo.

Le reti neurali artificiali sono, dunque, programmi ispirati ai principi organizzativi di vere reti neurali⁸³: gli studiosi tentano di analizzare i

l'accettare il celebre Turing Award che fu loro assegnato nel 1975 per il notevole contributo apportato alla ricerca nell'ambito dell'IA, spiegavano che alla base di qualsiasi sistema intelligente vi sono i simboli e la loro elaborazione da parte dell'agente: «un sistema simbolico fisico possiede i mezzi necessari e bastevoli per l'azione intelligente generale» (A. NEWELL, H. SIMON, *Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search*, ACM Turing Award Lecture 1975, Communications of the ACM 19, 1976, 3, disponibile al sito: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/360018.360022>).

⁸³ Un sistema connessionista consiste in una grande rete composta da singoli elementi, detti "unità", semplici e paralleli, il cui comportamento è ispirato, per quanto possibile, al funzionamento dei neuroni biologici. Ogni neurone è dotato di funzioni di attivazione numerico e interagisce con i valori di attivazione degli elementi vicini attraverso semplici formule matematiche. In una rete neurale ogni elemento è collegato a quelli dello strato immediatamente successivo tramite connessioni pesate. I neuroni artificiali, infatti, si influenzano a vicenda attraverso connessioni dotate di pesi numerici. In un tipico modello connessionista, gli *input* vengono forniti alle unità inferiori (*input units*), le quali sono dotate di funzioni di attivazione. Tali valori numerici permettono ai dati di propagarsi attraverso i successivi strati della rete, sino alle unità di *output* (*output units*), che ricevono le informazioni così come elaborate dagli strati inferiori, spesso composti da strati intermedi o nascosti (*hidden units*) tra le unità di *input* e

comportamenti dei neuroni presi come elementi individuali per elaborare tecniche di connessione e studiarne i risultati così ottenuti. Una rete neurale è solitamente composta da uno o più strati formati da unità e nodi, ove ogni strato è connesso solo con quelli immediatamente sottostante e sovrastante. Il livello più basso della rete è quello che riceve l'*input* dall'esterno e da questo l'informazione sale attraverso pesi numerici e viene elaborata negli strati successivi finché il tutto non viene "armonizzato" per riconoscere un determinato elemento⁸⁴.

Le reti neurali possono, poi, avere connessioni unidirezionali (*feed-forward networks*) o multidirezionali (*recurrent networks*)⁸⁵. Nel primo caso, la rete presenta connessioni in una sola direzione: ogni nodo riceve l'*input* dai nodi "a monte" e restituisce l'*output* ai nodi "a valle". Una rete ricorrente, invece, reimmette gli *output* nei propri *input*, andando a formare un sistema dinamico e circolare che potrebbe, alternativamente, mostrarsi statico ovvero presentare oscillazioni o persino comportamenti caotici. Quest'ultimo costituisce senza dubbio il modello più interessante, ma anche il più difficile da comprendere, anche a causa della sua limitata capacità di memoria.

Da quanto esposto emerge come gli approcci simbolici appaiano più trasparenti e di facile interpretabilità da parte degli esseri umani. Gli approcci connessionisti, a loro volta, gestiscono con più facilità realtà mutabili, incerte, non complete e dinamiche; tuttavia, risultano più oscuri e di difficile interpretazione a causa della complessità degli algoritmi impiegati. In altre parole, ciò che caratterizza i sistemi simbolici è la loro linearità, che si traduce nella capacità di elaborare informazioni in maniera assai veloce, ma in contesti circoscritti e, in un certo senso, rigidi. La non linearità che caratterizza, invece, i sistemi connessionisti a più livelli permette loro di produrre informazione in modo realmente

di *output* (P. SMOLENSKY, *On the Proper Treatment of Connectionism*, in *Behavioral and Brain Sciences*, 1988, 11, 1).

⁸⁴ J. KAPLAN, *op. cit.*, 59.

⁸⁵ Solitamente, le reti *feed-forward* sono costruite in strati, così che ogni unità riceve gli *input* solamente dalle unità dello strato immediatamente precedente. Nelle reti con un singolo strato le unità di *input* sono collegate direttamente alle unità di *output*; nelle reti multistrato esistono strati intermedi tra le une e le altre (S. RUSSEL, P. NORVIG, *op. cit.*, 729).

nuovo⁸⁶. Per tale ragione, i sistemi connessionisti rappresentano un terreno particolarmente promettente per lo sviluppo degli algoritmi di apprendimento, i quali vengono implementati negli agenti artificiali al fine di gestire realtà complesse e variabili, imparando dall'esperienza e ottimizzando le proprie prestazioni nel tempo.

Le descritte peculiarità dei due approcci hanno indotto alcuni studiosi a vedere i sistemi simbolici e quelli connessionisti in rapporto di competizione, specialmente con riguardo alla c.d. plausibilità biomorfa, ossia la capacità dei sistemi connessionisti di riprodurre, il più fedelmente possibile, la struttura di una rete neurale biologica⁸⁷.

Tuttavia, per quanto l'architettura di partenza sia differente in una rete neurale e in un sistema simbolico, i due approcci non devono essere letti in una chiave oppositiva, quanto di complementarità, essendo destinati a integrarsi e completarsi a vicenda⁸⁸.

⁸⁶ I. LICATA, *op. cit.*, 250.

⁸⁷ *Ivi*, 238.

⁸⁸ A ben vedere, infatti, la moderna concezione di Intelligenza Artificiale non si limita all'impiego di una sola e specifica tecnica, ma vede l'implementazione di differenti approcci tra loro intrecciati, al fine di permettere all'agente artificiale di essere propriamente "intelligente" alla stregua di un essere pensante. Infatti, è senz'altro vero che l'essere umano, nei processi cognitivi che tipicamente caratterizzano il suo ragionare, raccoglie, immagazzina ed elabora simboli, così come impara dall'esperienza e ottimizza le proprie prestazioni nel tempo (cfr. S. RUSSEL, P. NORVIG, *op. cit.*, 24). Per una esaustiva disamina di differenze e punti di contatto tra approcci simbolici e connessionisti cfr. I. LICATA, *op. cit.* In particolare, l'A. evidenzia, dei sistemi simbolici, un vizio razionalista di fondo, costituito dall'incapacità di valorizzare la ricchezza delle interazioni tra l'organismo, la mente e l'ambiente a causa della loro linearità. A tale difetto le reti neurali rispondono proprio attraverso la plausibilità biologica. Allo stesso tempo, i modelli connessionisti difetterebbero dell'astrazione, tipica invece dei modelli simbolici, che permetterebbe al sistema di acquisire taluni caratteri tipici della manipolazione del livello simbolico-rappresentazionale del pensiero, come l'iteratività e la ricorsività (ossia la possibilità di costruire espressioni simboliche nuove a partire dalle primitive), l'ereditarietà (cioè la caratterizzazione semantica in termini di proprietà ben definite di un concetto e dunque dei suoi derivati), e infine la possibilità di una strutturazione gerarchica dei processi cognitivi. Le reti neurali peccherebbero, dunque, in spessore e avrebbero difficoltà a mostrare livelli e stratificazioni, motivo per cui è sorta l'esigenza di avviare un processo di c.d. complessificazione dei modelli neurali (*ivi*, 239-242).

4.2. *Il machine learning*

Nell'ambito dell'approccio neurale, il *machine learning* (o apprendimento automatico) è un settore di studio dell'Intelligenza Artificiale che ha visto notevole sviluppo nel corso del tempo, innanzitutto poiché le sue aree di applicazione si sono arricchite notevolmente e rapidamente⁸⁹. Basti pensare alle tecnologie che impiegano internet, come i motori di ricerca, i sistemi di raccomandazione, i filtri antispam e i sistemi di rilevamento delle intrusioni, i quali oggi utilizzano regolarmente algoritmi di apprendimento⁹⁰.

Tra i diversi domini applicativi del *machine learning* rientrano la visione artificiale (*computer vision*) – che comprende il riconoscimento, il rilevamento e l'elaborazione di oggetti – la previsione e i suoi sotto-domini di classificazione, analisi e raccomandazione, l'analisi semantica, l'elaborazione del linguaggio naturale e il recupero delle informazioni⁹¹.

Nel campo della bioinformatica e della biologia computazionale, metodi di apprendimento dai dati vengono utilizzati sempre più diffusamente, così come nelle applicazioni di elaborazione del linguaggio naturale – per esempio nella traduzione automatica – in cui si registra

⁸⁹ E. ALPAYDIN, *Introduction to Machine Learning*, Cambridge (Massachusetts), 2010, XXXV.

⁹⁰ Molteplici algoritmi di ricerca sul web di uso quotidiano – ma anche traduttori, riconoscitori vocali, classificatori di immagini e foto – impiegano tecniche di apprendimento automatico, che stanno progressivamente ottimizzando e perfezionando. Nel 2012, per esempio, un programma artificiale basato su una rete neurale profonda, AlexNet, ha vinto l'ImageNet Challenge, una sfida in cui i sistemi artificiali sono chiamati a classificare milioni di immagini destrutturate. Nello stesso periodo l'attenzione della comunità scientifica e dei mass-media si è concentrata su due importanti sfide affrontate con successo da sistemi di Intelligenza Artificiale. La prima delle suddette sfide ha visto il programma Watson rispondere a domande di cultura generale, poste in linguaggio naturale, nell'ambito del celebre quiz televisivo americano Jeopardy. La seconda, invece, ha visto la partecipazione di AlphaGO al gioco del GO, un gioco a due giocatori molto complesso. In entrambe le sfide i sistemi artificiali sono riusciti a battere i campioni umani.

⁹¹ Per approfondimenti, cfr. P.P. SHINDE, S. SHAH, *A Review of Machine Learning and Deep Learning Applications*, 2018 Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBEA), Pune, India, 2018, pp. 1-6.

un progressivo ampliamento delle capacità del sistema esperto di apprendere attraverso testi sempre più vasti. Nella robotica, nella diagnosi medica, nel riconoscimento vocale e di immagini, nella biometria, nella finanza, e via dicendo, le applicazioni dei metodi di apprendimento automatico assumono un ruolo preminente nella concezione moderna di intelligenza artificiale, sino quasi a tracciarne i confini definitivi⁹².

Ciò che noi definiamo intelligente è in grado di apprendere. Questa è la moderna concezione di Intelligenza Artificiale che viene presa in considerazione nel presente lavoro e che interessa maggiormente l'attuale dibattito scientifico sul tema. Le macchine dotate di sistemi di apprendimento automatico sono in grado di incrementare e migliorare le proprie prestazioni nel tempo e di raggiungere obiettivi e compiere azioni non prevedibili *a priori* dal creatore del loro algoritmo iniziale⁹³. Per definirsi intelligente una macchina situata in un ambiente in continuo cambiamento deve avere la capacità di apprendere: se il sistema riesce a imparare e adattare il proprio "comportamento" a tali cambiamenti, non è necessario che il programmatore preveda e fornisca soluzioni *ex ante* per ogni possibile situazione⁹⁴.

Nonostante il *machine learning* rientri tra le principali tecniche di IA nello scenario attuale, l'idea che la capacità di apprendere costituisca l'aspetto più importante dell'intelligenza umana era presente nella mente degli scienziati fin dalla nascita dell'IA come vera e propria disciplina scientifica. Già nel 1943, infatti, Warren McCulloch e Walter Pitts dell'Università di Chicago si accorsero che, nonostante il cervello

⁹² E. ALPAYDIN, *op. cit.*, XXXV.

⁹³ Alla domanda «perché dovremmo programmare un sistema in grado di apprendere?», Russel e Norvig rispondono con tre ragioni principali. La prima è che il programmatore iniziale non è in grado di anticipare tutte le possibili situazioni in cui l'agente potrebbe venirsi a trovare, a causa della varietà degli ambienti in cui si muove. In secondo luogo, egli non può prevedere tutti i cambiamenti che si verificano nel tempo: un sistema intelligente deve essere in grado di adattarsi ai mutamenti della realtà. Infine, lo stesso programmatore talvolta non ha idea di come progettare un algoritmo che dia la soluzione a determinati problemi (S. RUSSEL, P. NORVIG, *op. cit.*, 693).

⁹⁴ «To be intelligent, a system that is in a changing environment should have the ability to learn. If the system can learn and adapt to such changes, the system designer need not foresee and provide solutions for all possible situations» (E. ALPAYDIN, *op. cit.*, 3).

sia una massa morbida, umida e gelatinosa, le segnalazioni che in esso avvengono sono digitali e, specificamente, binarie. Tuttavia, le ricerche sulle reti neurali si interruppero per molto tempo e solo verso la metà degli anni Ottanta si registrò un rinnovato interesse per l'argomento, soprattutto con riguardo al *deep learning*, uno dei maggiori sottosectori del *machine learning*. Oggi è possibile gestire le enormi quantità di dati disponibili grazie al miglioramento dell'efficienza di calcolo dei computer e alla diffusione di internet a livello globale. Le tecniche di *machine learning* permettono ai sistemi di IA di imparare grazie all'esperienza; tale esperienza deriva dalla possibilità dei sistemi artificiali di accedere a queste gigantesche quantità di dati e di gestirle efficacemente.

Come si diceva, un computer risolve un problema utilizzando l'algoritmo. Esistono algoritmi che permettono a una macchina di risolvere determinati e specifici problemi, trasformando un *input* conosciuto in un *output* tanto conosciuto quanto previsto e voluto dal programmatore dell'algoritmo stesso. Questo è il processo più semplice che avviene in un sistema computazionale e che è caratteristico dei sistemi simbolici sopra descritti. In tali casi, l'*input* è sempre conosciuto perché esiste una base di conoscenza posseduta dal sistema e altrettanti dati certi di cui la macchina è dotata. Esistono, tuttavia, compiti che l'algoritmo di partenza non è in grado di eseguire, poiché non è in grado di trasformare l'*input* in *output* a causa della variabilità che caratterizza i dati nel tempo e nello spazio di osservazione. È necessario, dunque, che la macchina impari a costruire da sola l'algoritmo necessario per addivenire a un determinato *output* tutte le volte in cui essa sia chiamata a risolvere un problema per il quale non è stata programmata, poiché non è possibile prevedere e codificare tutte le situazioni possibili, seppure riferite a un determinato e delimitato dominio.

È chiaro che il processo di apprendimento non può perfezionarsi solamente immagazzinando tali dati: i programmi che apprendono estraggono modelli dai dati che hanno a disposizione, raccolgono e analizzano ulteriori dati attraverso sistemi e tecniche di *pattern recognition*⁹⁵.

⁹⁵ Il *pattern recognition* quale autonomo ambito di studio ha visto notevole sviluppo soprattutto negli anni Sessanta del XX secolo. Si tratta, a ben vedere, di una materia a carattere interdisciplinare, impiegata nell'ambito della statistica, dell'ingegneria, dell'Intelligenza Artificiale, ma anche nella psicologia e nella fisiologia, ma i suoi campi

Gli algoritmi di *machine learning*, dunque, possono apprendere velocemente molti compiti, partendo da una quantità enorme di dati che provengono da diverse fonti, persino dalle nostre interazioni con la macchina stessa. Un ruolo fondamentale nel processo di apprendimento del programma informatico, infatti, è svolto dall'ambiente⁹⁶, sia esso un ambiente meramente digitale sia che esso contenga una realtà fisica in cui un sistema *hardware* si muove, in quanto il sistema artificiale apprende dai dati che raccoglie attraverso le sue interazioni con l'ambiente in cui è collocato, tanto nella fase di addestramento quanto nella fase del suo successivo utilizzo.

Il *machine learning*, dunque, impiega teorie statistiche nel costruire modelli matematici, poiché il compito principale dell'algoritmo di apprendimento è quello di creare deduzioni e conclusioni partendo da esempi⁹⁷. Gli algoritmi di *machine learning* si rivelano particolarmente utili in tutte quelle situazioni in cui è difficile, se non impossibile, identificare *a priori* e inserire nel programma tutti i criteri di soluzione dei problemi che lo stesso sistema è chiamato a risolvere. In un sistema di IA basato su algoritmi di *machine learning* particolarmente evoluti, i diversi livelli in cui l'apprendimento avviene sono essi stessi frutto di un algoritmo e il metodo di apprendimento risulta difficilmente com-

di applicazione si sono progressivamente ampliati fino a ricomprendere, tra gli altri, tecniche di riconoscimento automatico e di diagnosi mediche. Lo studio delle tecniche di *pattern recognition* ha avuto e ha, a parere di molti, un ruolo cruciale nello sviluppo degli algoritmi di apprendimento automatico, tanto da costituire un vero e proprio *leitmotiv* nell'elaborazione delle reti neurali a partire dagli anni Ottanta del secolo scorso. Per un'introduzione al tema del *pattern recognition*, cfr., *ex multis*, A. WEBB, *Statistical Pattern Recognition*, Malvern, 2002; C.M. BISHOP, *Neural Networks for Pattern Recognition*, Oxford, 1995; G.J. MCLACHLAN, *Discriminant Analysis and Statistical Pattern Recognition*, New York, 1992.

⁹⁶ Nella moderna concezione di IA, che punta alla elaborazione di agenti intelligenti, un agente è tutto ciò che può percepire il suo ambiente attraverso sensori e che agisce su quell'ambiente tramite attuatori. Così come un agente umano ha occhi, orecchie e altri organi sensoriali, un agente robotico potrebbe avere telecamere e telemetri a infrarossi come sensori e vari motori come attuatori. Parimenti, un agente *software* riceve sequenze di tasti, contenuti di file e pacchetti di rete come input sensoriali e agisce sull'ambiente attraverso lo schermo, con la scrittura di file e l'invio di pacchetti di rete (S. RUSSEL, P. NORVIG, *op. cit.*, 34-36).

⁹⁷ E. ALPAYDIN, *op. cit.*, 3.

prensibile all'uomo, come nell'apprendimento non supervisionato o nel *deep learning*. A questi livelli, il sistema di Intelligenza Artificiale può prendere decisioni in maniera autonoma senza che si renda necessario alcun intervento umano che assista il suo funzionamento⁹⁸.

All'utilità dell'impiego di tecniche di *machine learning* si accompagnano, tuttavia, numerosi problemi, che verranno approfonditi nel seguito della trattazione⁹⁹, che però giova sin d'ora evidenziare. Taluni di questi fattori di rischio sono, invero, necessariamente collegati alla natura di tali sistemi artificiali, costituendone quasi una conseguenza inevitabile, soprattutto nei casi di apprendimento non supervisionato¹⁰⁰.

In primis, occorre evidenziare le criticità legate a tecnologie che fondano il loro funzionamento, così come la loro efficienza, sull'interazione con ambienti mutevoli e sull'utilizzo di dati non strutturati¹⁰¹,

⁹⁸ Cfr. R. ANGELINI, *Intelligenza Artificiale e governance. Alcune riflessioni di sistema*, in F. PIZZETTI, *op. cit.*, 293-295.

⁹⁹ Cfr. cap. secondo, § 2.

¹⁰⁰ Cfr. *infra* § 4.3.

¹⁰¹ Per dati non strutturati, o "destrutturati", si intendono, per lo più, immagini, video, audio, testi non previamente classificati e che, per questo, rispecchiano l'eterogeneità della realtà. Attraverso la loro analisi e la connessione tra essi, è possibile trasformare questi dati in concreta conoscenza e utilizzarla per lo scopo desiderato (soprattutto a livello economico, le aziende utilizzano i dati destrutturati per effettuare previsioni che consentano di attuare politiche di risparmio, ottimizzare processi e sviluppare prodotti). La differenza tra informazioni strutturate e non strutturate viene paragonata alla stessa differenza che intercorre tra dati e documenti. Le informazioni strutturate provengono dai dati archiviati, per esempio, nei *database* aziendali, che ne classificano e categorizzano i contenuti secondo regole e schemi ben precisi e definiti a priori dall'utente. Si tratta di tabelle correlate tra loro, ognuna delle quali rappresenta un'entità del dominio rappresentato dal database (tabella dei clienti, tabella delle fatture, ecc.); ogni tabella è caratterizzata da un raggruppamento di campi, o attributi, che rappresentano le caratteristiche di quell'entità (come, per il cliente, la ragione sociale, l'indirizzo, la città, ecc.); ogni campo è, poi, definito su di uno specifico dominio di valori (per esempio, la ragione sociale dev'essere una parola di cinquanta caratteri, ecc.). In tale contesto è, dunque, possibile identificare facilmente le informazioni o il contenuto che esse rappresentano. Le informazioni non strutturate vengono, invece, registrate senza uno schema predefinito in grado di caratterizzarne integralmente il contenuto. Si tratta, dunque, di documenti in senso lato, come sondaggi a risposta aperta, e-mail della clientela, norme e regolamenti, relazioni, rapporti, argomenti discussi in reti sociali sul *web*, nonché registrazioni audio e video di interviste, di seminari, di convegni, e così via.

cioè non previamente classificati e provenienti da differenti fonti o *database*. Come è stato acutamente descritto, la costante connettività che caratterizza la quotidianità di quasi ogni persona può essere descritta dalla locuzione *onlife*¹⁰², a indicare una ormai pressoché sfumata linea di confine tra l'*offline* e l'*online*, resa ancor più sbiadita da fenomeni come l'*Internet of Things* (IoT)¹⁰³. Tale stato di perenne connessione

Ogni documento potrebbe essere accompagnato da una serie, più o meno vasta, di c.d. “meta-informazioni” strutturate: per esempio, di un messaggio di posta elettronica è possibile subito identificare alcune informazioni, come il mittente, il destinatario, la data di invio, la data di ricezione, l’oggetto. Tuttavia, non è possibile identificare con immediatezza il contenuto di tali documenti se non attraverso la consultazione diretta degli stessi (cfr. M. CROVARA, *Informazioni non strutturate*, in *Atti del convegno: L’innovazione tecnologica e metodologica al servizio del mondo del lavoro*, Roma, 15-17 aprile 2009, 51-62). A tali categorie si aggiunge quella dei dati semi-strutturati, che consistono in dati strutturati in modo approssimativo che non hanno un modello o uno schema predefiniti. La loro struttura è irregolare, implicita e flessibile; tuttavia, essi possiedono un insieme di ambiti ragionevolmente coerente e i dati vengono etichettati separando i contenuti in maniera semantica e fornendo metadati di contenuto ampi e autodefiniti, nonché mezzi per ordinare e strutturare i dati (R. KITCHIN, *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*, London, 2014, 6).

¹⁰² L. FLORIDI, *The Onlife Manifesto: Being Human in a Hyperconnected Era*, Berlin, 2015.

¹⁰³ L’*Internet of Things* (IoT) è una architettura di informazione globale emergente basata su Internet che facilita lo scambio di beni e servizi. L’IoT ha come scopo principale quello di fornire un’infrastruttura IT (tecnologia dell’informazione) che faciliti lo scambio di “cose” in modo sicuro e affidabile. Non qualificabile (o meglio, riducibile) come una vera e propria tecnologia, l’Internet delle cose è definibile come «a world where physical objects are seamlessly integrated into the information network, and where the physical objects can become active participants in business processes. Services are available to interact with these ‘smart objects’ over the Internet, query their state and any information associated with them, taking into account security and privacy issues» (S. HALLER, S. KARNOUSKOS, C. SCHROTH, *The Internet of Things in an Enterprise Context*, in J. DOMINGUE, D. FENSEL, P. TRAVERSO (eds.), *Future Internet – FIS 2008*, Berlino, 2009, 15).

Per un approfondimento in tema di IoT, cfr. Q.F. HASSAN, *Internet of things A to Z: technologies and applications*, Hoboken, 2018; K. ROSE, S. ELDRIDGE, L. CHAPIN, *Internet of Things: An Overview. Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World*, in *The Internet Society (ISOC)*, ottobre 2015, disponibile all’indirizzo <https://www.internetsociety.org/resources/doc/2015/iot-overview>. Sui rischi intro-

implica l'accesso, da parte dei sistemi digitali, a sconfinata quantità di dati spesso raccolti senza una previa supervisione o classificazione umana. Tale fenomeno è comunemente definito *Big Data*¹⁰⁴.

Da ciò consegue, inevitabilmente, una più o meno elevata percentuale di errore dovuta ai c.d. *bias* che caratterizzano i contenuti estrapolati dai dati raccolti, strettamente collegati con la qualità dei dati stessi¹⁰⁵.

dotti dall'IoT e sui profili giuridici, si vedano, *ex multis*, G. NOTO LA DIEGA, *Internet of Things and the Law. Legal Strategies for Consumer-Centric Smart Technologies*, London-New York, 2023, 2 ss.; R.H. WEBER, R. WEBER, *Internet of Things. Legal Perspectives*, Berlin, 2010; F. SARZANA DI S. IPPOLITO, M. NICOTRA, *Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT*, Milano, 2018.

¹⁰⁴ La locuzione *Big Data* si riferisce non solo alla enorme quantità di dati cui un sistema informatico ha accesso, ma anche alla velocità con cui essi vengono raccolti ed elaborati. Tale fenomeno viene spesso efficacemente descritto attraverso le c.d. “tre V”: volume, velocità, varietà. La prima V indica la sconfinata quantità di dati generati e condivisi dall'enorme numero di dispositivi costantemente connessi alla rete. Oggi si stima che vengano prodotti circa 2,5 miliardi di miliardi di byte al giorno, una mole di informazioni che mai prima d'ora si era registrata nella storia dell'umanità. Al volume si accompagnano, poi, la facilità e l'economicità della raccolta dei dati soprattutto grazie alla accresciuta potenza di calcolo ed elaborazione dei computer e altri dispositivi assimilabili. La velocità si riferisce all'aspetto dinamico, e non più statico, che caratterizza la produzione dei dati, i quali vengono generati con continuità andando a costituire un flusso di informazioni ovvero uno *stream* di dati. Tale velocità è favorita, per esempio, dal sempre maggiore numero di sensori di cui i sistemi informatici sono dotati e che consentono un monitoraggio e una raccolta continua dei dati. Con la terza V si intende che i dati raccolti si presentano in una varietà di formati e provengono da una varietà di fonti diverse. Alle citate tre V talvolta se ne aggiunge una quarta, identificata nella c.d. *Veracity*, ovverosia la veridicità o la qualità dei dati. Più, infatti, le fonti di produzione dei dati sono eterogenee, più è complesso l'accertamento della correttezza dei dati stessi (G. D'ACQUISTO, M. NALDI, *Big Data e Privacy by Design. Anonimizzazione, Pseudonimizzazione, Sicurezza*, Torino, 2017, 5 ss.). Per un approfondimento in tema di *Big Data*, v. R. KITCHIN, *op. cit.*, 67-79.

¹⁰⁵ Secondo il vocabolario Treccani, il termine – utilizzato anche nella lingua italiana sia come aggettivo sia come sostantivo – significa propriamente “obliquo”, “inclinato”, e, come sostantivo, “obliquità”, “inclinazione”, “tendenza”. Esso viene impiegato con significati specifici in varie discipline, come la tendenza a deviare dal valore medio in statistica, polarizzazione in meccanica e in elettronica, ecc. Definizione disponibile al sito <https://www.treccani.it/vocabolario/bias/#:~:text=e%20s.%20m.%20%E2%80%93%20Termine%20che%20significa,in%20elettronica%2C%20ecc.>

I *bias* sono propriamente distorsioni, provenienti dalle informazioni raccolte, in grado di indurre il sistema artificiale ad assumere decisioni viziate da tali anomalie. La questione di fondo, su cui si incentra gran parte dell'attuale dibattito sull'argomento, riguarda, perciò, la gestione e la supervisione dei dati forniti ai sistemi digitali, i quali possono apprendere in maniera scorretta, o comunque non desiderabile, a causa di fenomeni empirici permeati da pregiudizi, valutazioni discriminatorie, razziste, ovvero in generale da sentimenti non condivisibili dalla più parte della compagine sociale.

Si pensi a tutti quegli studi che hanno constatato il carattere discriminatorio di taluni algoritmi intelligenti. Ormai da qualche anno, per esempio, Stati Uniti e Regno Unito hanno implementato e impiegano quotidianamente sistemi artificiali di ausilio giudiziario che coadiuvano il giudice umano nelle decisioni, principalmente con riguardo alla valutazione intorno alla capacità a delinquere e al rischio di recidiva nei soggetti sottoposti a misure di sicurezza o a pene detentive, un tanto nell'ottica della modificazione o della parziale attenuazione di tali misure.

Numerosi studi hanno evidenziato come gli algoritmi in questione, imparando dall'esperienza fornita dalle informazioni raccolte, tendano a irrogare misure più severe nei confronti di soggetti di etnia afroamericana rispetto a quelli di pelle chiara, pur nella manifesta minore gravità dei reati commessi dai primi. Ciò riflette non tanto un malfunzionamento dell'algoritmo – che, al contrario, funziona perfettamente – quanto una distorsione della realtà creata dai comportamenti umani e che si ripercuote sulla qualità dei dati raccolti dalla macchina, la quale si limita a constatare empiricamente la suddetta distorsione. Ne consegue la non desiderabilità della decisione finale della macchina¹⁰⁶.

¹⁰⁶ Celebre è divenuto il caso di Brisha Borden, avvenuto a Fort Lauderdale in Florida nel 2014. La donna, diciottenne e di etnia afroamericana, tentava di rubare una bicicletta quando venne messa in fuga dalla madre del bambino cui la bici apparteneva; tuttavia, un vicino che aveva assistito alla scena aveva già chiamato la polizia, che era intervenuta e aveva arrestato la donna. L'anno precedente, Vernon Prater, un uomo bianco di quarantun anni, aveva commesso un taccheggio in un negozio vicino a casa ed era stato fermato dalle autorità. Un programma digitale, nel predire la probabilità di recidiva dei due condannati a fronte di un reato di analoga gravità, attribuiva un mag-

Tale problema, di difficile se non impossibile soluzione, richiederebbe sia un approccio preventivo, incentrato sull'eliminazione a monte dei pregiudizi, sia uno rimediale, mediante il quale insegnare ai sistemi digitali a riconoscere i *bias* e a decidere prescindendo dalle distorsioni da essi derivanti¹⁰⁷.

È possibile affermare, invero, che non esiste una soluzione unitaria al problema dei *bias* e che taluni effetti pregiudizievoli causati da essi sono ineliminabili allo stato dell'arte, a causa della struttura stessa della società in cui i sistemi intelligenti si collocano; tuttavia, il rischio che essi comportano si deve ritenere accettabile nella misura in cui i benefici che tali tecnologie apportano alla società stessa sono maggiori dei costi e purché la ricerca scientifica continui a lavorare incessantemente per ridurre il più possibile l'incidenza e per costruire sistemi che siano il più possibile e complessivamente *unbiased* da un punto di vista statistico¹⁰⁸.

giore livello di rischio alla signora Borden rispetto al signor Prater. Tuttavia, i due soggetti presentavano un quadro di precedenti penali nettamente a sfavore del secondo, il quale aveva già in precedenza scontato alcuni anni di carcere per rapina a mano armata, sia tentata sia consumata, mentre la prima aveva commesso un solo reato per di più mentre era minorenne. La realtà dei fatti avrebbe più avanti smentito la macchina: uscito di prigione, Prater svaligiò un magazzino impossessandosi di dispositivi elettronici del valore di migliaia di dollari, mentre Brisha Borden non fu incriminata di nessun altro reato. Prater sta attualmente scontando una pena di otto anni di reclusione (per un approfondimento, <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>). Per un approfondimento sul tema dei *bias*, v. L.A. FRIDELL, *Producing Bias-Free Policing. A Science-Based Approach*, Berlin, 2017; T. NUMERICO, *Social network e algoritmi di machine learning: problemi cognitivi e propagazione dei pregiudizi*, in *Sistemi Intelligenti*, 2019, 3, 469-493; D. DI CAGNO, A. GALLIERA, *Non provarci ancora Sam! Effetti di contesto e metodi di contenimento del bias della "quasi vincita". I risultati di un esperimento*, *ivi*, 2021, 1, 29-53.

¹⁰⁷ Per un'introduzione ai possibili differenti approcci per mitigare gli effetti dei *bias*, cfr. E. NTOUTSI et al., *Bias in Data-Driven Artificial Intelligence Systems – An Introductory Survey*, in *WIREs Data Mining Knowl. Discov.*, 2020, 10, 6 ss., che descrivono tre principali approcci: (a) *pre-processing*; (b) *in-processing*; (c) *post-processing*.

¹⁰⁸ D. DANKS, A.J. LONDON, *Algorithmic Bias in Autonomous Systems*, in *Proceedings of the 26th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2017)*, forthcoming, 5, disponibile al sito <https://www.cmu.edu/dietrich/philosophy/docs/london/IJCAI17-AlgorithmicBias-Distrib.pdf>.

Un secondo elemento di criticità legato all'impiego di algoritmi di apprendimento è la loro opacità, collegata al tema della spiegabilità (c.d. *explainable AI*)¹⁰⁹. Le più sofisticate tecniche di *machine learning* permettono ai sistemi informatici di creare autonomamente nuovi algoritmi attraverso processi di autogenerazione al fine di incrementare le proprie prestazioni e imparare dall'esperienza. La deroga alla regola vista *supra*, per cui l'elaborazione dell'algoritmo richiederebbe in linea generale una fonte eteronoma rispetto al sistema stesso, indica un elevato livello di sofisticatezza degli algoritmi che, a sua volta, comporta una certa dose di oscurità e di inspiegabilità dei procedimenti decisionali che nella macchina avvengono. In altre parole, l'essere umano – sia costui il suo programmatore ovvero il suo utente – non è sempre in grado di spiegare perché il sistema ha assunto una determinata decisione. Tali questioni sono al centro di un acceso dibattito che coinvolge numerosi e diversi settori disciplinari, come si avrà modo di approfondire nei capitoli successivi¹¹⁰.

4.2.1. *Apprendimento supervisionato, non supervisionato e per rinforzo*

Gli algoritmi di apprendimento sono vari, ma quelli maggiormente utilizzati rientrano nelle categorie dell'apprendimento supervisionato, dell'apprendimento non supervisionato e dell'apprendimento per rin-

¹⁰⁹ Sul tema dell'opacità e della *explainable AI*, cfr. G. FIORIGLIO, *La Società algoritmica fra opacità e spiegabilità: profili informatico-giuridici*, in *Ars interpretandi*, 2021, 1, 53-67; R. GOEBEL, A. CHANDER, K. HOLZINGER, F. LECUE, Z. AKATA et al., *Explainable AI: the new 42?*, 2nd International Cross-Domain Conference for Machine Learning and Knowledge Extractio, Hamburg, 2018, 295-303.

¹¹⁰ Nel senso sopra esposto, si veda G. RESTA, *Governare l'innovazione tecnologica: decisioni algoritmiche, diritti digitali e principio di uguaglianza*, in *Pol. dir.*, 2019, 2, 200. L'A. in particolare evidenzia come Big data e machine learning costituiscano i due fattori fondamentali al centro delle principali questioni regolatorie sentite come necessarie dalla società. Da un lato, la questione "a monte" riguarda il modo di disciplinare la raccolta e l'uso dei dati fruibili per i trattamenti algoritmici; dall'altro, la questione "a valle" concerne la regolazione del processo decisionale in quanto tale, sia nell'iter procedimentale stesso sia nei suoi effetti sociali con lo scopo di garantire un equo bilanciamento degli interessi coinvolti. Sulle sfide poste dall'opacità degli algoritmi di IA e sulla sua regolazione, cfr. cap. secondo, § 2.

forzo, che si differenziano tra loro sostanzialmente per il ruolo che svolge il *feedback* nel processo di apprendimento, nonché per la fonte da cui esso proviene.

Nell'apprendimento supervisionato (*supervised learning*) l'essere umano insegna direttamente al sistema informatico come eseguire determinate operazioni: viene fornito al sistema un insieme di dati (set di *training*), che contiene sia i dati in ingresso sia quelli in uscita e, a partire da questo insieme di dati, l'algoritmo costruisce un modello capace di prevedere i valori di risposta per un nuovo insieme di dati di ingresso. L'agente, dunque, osserva molti esempi di *input-output* e apprende una funzione che descrive il passaggio da quell'*input* a quell'*output*¹¹¹. Per esempio, poniamo il caso in cui un sistema artificiale debba imparare a elaborare una determinata classe C, denominata "automobile familiare"¹¹². Data una serie di esempi di automobili, esse vengono mostrate a un gruppo di persone, le quali le osservano e le etichettano: le auto che questi soggetti ritengono essere automobili familiari sono "esempi positivi"; le altre, esempi negativi. In questo caso l'apprendimento consiste nel trovare una descrizione condivisa da tutti gli esempi positivi e da nessuno degli esempi negativi. In questo modo, è possibile effettuare una previsione: data un'auto mai vista prima, verificando i dati con le descrizioni apprese, sarà possibile affermare se si tratta di un'automobile familiare o meno.

Se nell'apprendimento supervisionato l'obiettivo della macchina è quello di apprendere una mappatura dall'*input* all'*output* ed è il supervisore stesso a fornire i valori corretti di tale funzione, nell'apprendimento non supervisionato (*unsupervised learning*) tale supervisore non esiste. Partendo solamente da dati di *input* l'obiettivo è trovare le regolarità nell'*input* stesso al fine di individuare modelli, o *pattern*, da cui astrarre regole generali. In statistica, tale processo è definito stima della densità¹¹³.

In altre parole, il computer impara quasi tutto da solo: non viene fornita alla macchina alcuna classificazione o categorizzazione dei dati, in quanto il compito dell'algoritmo consiste proprio nell'individuare

¹¹¹ S. RUSSEL, P. NORVIG, *op. cit.*, 695.

¹¹² L'esempio è fornito da E. ALPAYDIN, *op. cit.*, 21.

¹¹³ *Ivi*, 11.

strutture e modelli nascosti all'interno dei dati raccolti. Ciò che nell'apprendimento supervisionato viene compiuto dall'uomo, in quello non supervisionato viene compiuto dall'algoritmo, che viene concepito in maniera tale da consentire al sistema di imparare da solo e migliorare la qualità delle proprie prestazioni¹¹⁴.

Nell'apprendimento per rinforzo (*reinforcement learning*) l'agente impara attraverso sistemi di ricompense e punizioni come *feedback* rispetto al compito svolto. In questa tipologia di apprendimento il sistema è chiamato a imparare dalle proprie azioni passate, al fine di costruire una linea di condotta complessiva attraverso l'analisi delle precedenti azioni corrette. In questi casi, infatti, l'output dell'algoritmo è costituito da una sequenza di azioni, in cui ciò che conta è la correttezza della condotta nel suo insieme; la singola azione, dunque, sarà giusta se inserita in una condotta complessivamente corretta¹¹⁵.

¹¹⁴ Cfr. F. POLLICE, *Gli algoritmi e l'Intelligenza artificiale, come le macchine apprendono*, in *Education, Futurism, Innovation*, 9 dicembre 2014. Tra i principali compiti degli algoritmi di apprendimento non supervisionato rientra il raggruppamento, o *clustering*, fondamentale nel *Data Mining*, ossia l'insieme delle tecniche e dei metodi di raccolta ed estrazione di grandi quantità di dati. Il *clustering* costituisce il corrispondente delle tecniche di classificazione impiegate per lo più nell'apprendimento supervisionato. Mentre in quest'ultima lo scopo è predittivo, il *clustering* ha una funzione descrittiva. Il suo obiettivo è scoprire nuovi insiemi di categorie, i quali dunque assumono interesse di per sé stessi e la loro valutazione ha carattere intrinseco (per un approfondimento, cfr. L. ROKACH, O. MAIMON, *Clustering Methods*, in IID., *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*, Berlin, 2005, 321-352).

¹¹⁵ Un classico esempio di applicazione dell'apprendimento con rinforzo è quello dei giochi, in cui una singola mossa di per sé non è importante, ma è la sequenza delle mosse a dover essere giusta. Una mossa è corretta, infatti, se fa parte di una buona politica di gioco. Il gioco costituisce una importante area di ricerca nell'apprendimento automatico e, in generale, nell'Intelligenza Artificiale, perché i giochi sono facili da descrivere ma, allo stesso tempo, complicati nel loro svolgimento. Un gioco come gli scacchi, per esempio, ha poche regole ma è molto complesso a causa del gran numero di mosse possibili in ogni fase. L'utilità dell'applicazione di queste tecniche ai giochi è la possibilità di elaborare, o allenare, algoritmi sempre più efficaci ed efficienti che potranno in seguito essere applicati in ambiti di utilità economica maggiore. Un altro esempio è quello del robot che naviga in un ambiente alla ricerca di una determinata posizione da raggiungere: il robot, dopo una serie di prove, dovrebbe imparare la corretta sequenza di azioni per raggiungere l'obiettivo nella maniera più efficiente e veloce possibile (cfr. E. ALPAYDIN, *op. cit.*, 13).

4.3. *Il deep learning*

Nell'ambito del *machine learning*, quando una rete neurale è composta da più strati interni – detti strati nascosti – si usa parlare di *deep learning*, una delle principali aree di studio dell'apprendimento automatico¹¹⁶. Si tratta di un metodo di apprendimento che si fonda su diversi livelli di rappresentazione, ovvero «un insieme di tecniche basate su reti neurali artificiali organizzate in diversi strati: ogni strato calcola i valori per quello successivo, in modo da elaborare l'informazione in maniera sempre più completa»¹¹⁷.

Per molto tempo le convenzionali tecniche di apprendimento automatico sono state piuttosto limitate nella capacità di elaborare i dati in forma “grezza”: per progettare modelli di *pattern recognition* o di *machine learning* erano necessari studi ingegneristici estremamente accurati e costosi, così come per elaborare sistemi in grado di trasformare i dati grezzi in rappresentazioni interne della conoscenza¹¹⁸. L'apprendimento profondo mira, dunque, a fornire al sistema artificiale la capacità di creare un apparato di concetti organizzati sulla base di una gerarchia di valori, per consentire al computer di imparare dall'esperienza e comprendere il mondo in termini di una gerarchia di concetti in cui ogni concetto è definito in base alla sua relazione con altri concetti più semplici. Raccogliendo conoscenza dall'esperienza, questo approccio esclude la necessità che gli operatori umani specificino formalmente tutte le conoscenze di cui il computer ha bisogno. La gerarchia dei concetti consente, quindi, al computer di apprendere concetti complicati a partire da quelli più semplici. In una rappresentazione grafica di questo

¹¹⁶ L'interesse per lo studio delle reti neurali multistrato trovò un rinnovato interesse intorno alla metà degli anni Ottanta del secolo scorso, come reazione alle critiche rivolte nei confronti delle reti neurali composte da uno o due strati, di cui si contestava la limitatezza computazionale (J. KAPLAN, *op. cit.*, 65).

¹¹⁷ Osservatori *Digital Innovation, Alla scoperta del Deep Learning: significato, esempi e applicazioni*, disponibile su blog.osservatori.net.

¹¹⁸ Y. LECUN, Y. BENGIO, G. HINTON, *Deep learning*, in *Nature*, 2015, 521, 436.

approccio, tali concetti sono costruiti uno sopra l'altro e il grafico è, dunque, profondo, o multistrato¹¹⁹.

Da quanto esposto emergono due aspetti chiave comuni alle varie tecniche di *deep learning*: l'elaborazione di modelli costituiti da più livelli o fasi di elaborazione delle informazioni non lineari e metodi per l'apprendimento – supervisionato o non supervisionato – della rappresentazione delle caratteristiche a livelli progressivamente più alti e più astratti¹²⁰.

L'applicazione di tecniche di *deep learning* implica una necessaria intersezione interdisciplinare tra le aree di ricerca delle reti neurali, dell'Intelligenza Artificiale, della modellazione grafica, del *pattern recognition* e dell'elaborazione di segnali, che ne consentono una rilevante vastità di impiego anche grazie alle accresciute capacità di elaborazione dei chip, al costo significativamente ridotto degli *hardware* di elaborazione e ai recenti progressi nell'apprendimento automatico e nell'elaborazione di segnali e informazioni¹²¹. Grazie a questi progressi i metodi di *deep learning* possono sfruttare efficacemente funzioni complesse e non lineari, apprendere rappresentazioni di caratteri distribuiti e gerarchici e utilizzare efficacemente i dati, classificati o meno.

La ricerca nell'ambito dell'apprendimento profondo ha conseguito numerosi successi in diverse applicazioni, come la visione artificiale, il riconoscimento fonetico, la ricerca vocale, il riconoscimento vocale nelle conversazioni, la codifica di funzioni vocali e di immagini, la classificazione semantica delle espressioni, la comprensione del linguaggio naturale, il riconoscimento della scrittura a mano, l'elaborazione audio, il recupero di informazioni, la robotica, e così via¹²².

¹¹⁹ I. GOODFELLOW, Y. BENGIO, A. COURVILLE, *Deep Learning*, Cambridge (Massachusetts), 2016, 1-2.

¹²⁰ L. DENG, D. YU, *Deep Learning: Methods and Applications*, in *Foundations and Trends in Signal Processing*, 2013, 7, 201.

¹²¹ *Ivi*, 201.

¹²² Tra i principali protagonisti della ricerca nel campo del *deep learning* si annoverano l'Università di Toronto, l'Università di New York, l'Università di Montreal, l'Università di Stanford, Microsoft, Google, IBM, Baidu, Facebook, UC-Berkeley, UC-Irvine, IDIAP, IDSIA, University College London, l'Università del Michigan, il Massachusetts Institute of Technology (MIT), l'Università di Washington, e molti altri (*ivi*, 202).

L'aspetto che più rileva del *deep learning* – e che interessa maggiormente ai nostri fini – è che gli strati interni delle reti neurali non sono progettati da ingegneri umani, ma vengono appresi dal sistema in maniera autonoma attraverso la raccolta e l'elaborazione dei dati, impiegando un metodo di apprendimento generale¹²³.

Questo fattore non solo acuisce in maniera esponenziale il problema dell'opacità degli algoritmi di cui si accennava *supra*, rendendo i procedimenti decisionali della macchina estremamente complessi da comprendere e da spiegare; ma impone una approfondita riflessione sul tema dell'imprevedibilità che caratterizza i più avanzati modelli comportamentali degli agenti artificiali intelligenti, i quali sono in grado di sviluppare c.d. “comportamenti emergenti” non prevedibili a priori da chi li ha progettati e da chi li utilizza.

5. *Alcune prospettive attuali: foundation models, general-purpose AI, IA generativa*

Il moderno sviluppo dell'Intelligenza Artificiale procede a un passo estremamente spedito e questo comporta una moltiplicazione di modelli e di sistemi di cui è arduo tenere il conto. Tale complessità riguarda tanto la composizione della filiera produttiva dell'IA e dei soggetti che vi partecipano, quanto la rapida evoluzione di applicazioni che caratterizzano questo settore tecnologico. Le difficoltà menzionate si riflettono, inevitabilmente, anche sull'aspetto regolatorio del fenomeno. Nell'ambito europolitano, tale circostanza è confermata dai continui mutamenti di approccio delle istituzioni europee alla regolazione dell'IA negli ultimi anni.

Pur non intendendo anticipare tali questioni, che verranno trattate più compiutamente nel seguito del lavoro¹²⁴, conviene subito evidenziare come i tentativi definitivi provenienti dal contesto sovranazionale forniscano un'immagine nitida dei repentini cambiamenti che stanno avvenendo nell'universo tecnologico intelligente. La stessa definizione

¹²³ Y. LECUN, Y. BENGIO, G. HINTON, *op. cit.*, 436.

¹²⁴ Sul tema si rinvia al cap. terzo.

di Intelligenza Artificiale, che la Commissione ha impiegato nella citata Proposta di Regolamento sull'IA (AI Act), è stata drasticamente rivista dagli ultimi emendamenti e, poi, nella versione finale del testo recentemente approvata, i quali hanno dato conto anche delle ultimissime novità su cui il mercato dell'IA sta investendo ingenti risorse. Tali aggiornamenti rispecchiano la complessità del fenomeno, nella misura in cui la proposta non si occupa di regolare solamente i sistemi di IA in generale e i loro livelli di rischio, ma ha incluso progressivamente anche altre nozioni come quelle di *foundation models* (modelli di base)¹²⁵, *general-purpose AI* (sistemi di IA per finalità generali) e IA generativa.

Secondo la definizione fornita dal Center for Research on Foundation Models (CRFM) dell'Università di Stanford, un *foundation model* (FM) identifica qualsiasi modello che sia allenato su un'ampia quantità di dati e che può essere adattato a una vasta gamma di compiti a valle¹²⁶. Sebbene da un punto di vista tecnologico i modelli di base siano costruiti su reti neurali profonde e sistemi di apprendimento non supervisionato – che, come visto, costituiscono tecniche conosciute da decenni – la nozione di *foundation models* appare relativamente inedita, in quanto solo negli ultimi anni si è avuta la reale percezione delle loro potenzialità¹²⁷.

Un FM è una componente di un sistema di IA e, perciò, costituisce anche una fase del processo di produzione del sistema: un modello di base, infatti, è incompleto da un punto di vista tecnologico, in quanto di per sé viene pre-addestrato (*pre-trained model*, o PTM) sulla base di enormi quantità di dati senza che gli si imprima il conseguimento di un obiettivo specifico; dunque, la progettazione di un modello di base trova immediato completamento nelle fasi di adattamento (*adaptation*) e

¹²⁵ Gli emendamenti del Parlamento europeo del 14 giugno 2023 avevano inserito una disciplina specifica per gli operatori dei c.d. *foundation models*, che è stata poi eliminata nella versione finale del testo.

¹²⁶ La definizione è contenuta nel report pubblicato dal CRFM il 12 luglio 2022: R. BOMMASANI et al., *On the Opportunities and Risks of Foundation Models*, disponibile al sito <https://arxiv.org/abs/2108.07258>.

¹²⁷ In questo senso, A. KOLIDES et al., *Artificial Intelligence Foundation and Pre-Trained Models: Fundamentals, Applications, Opportunities, and Social Impacts*, in *Simulation Modelling Practice and Theory*, 2023, 126, 3.

di distribuzione (*deployment*), ossia quando esso viene implementato in un sistema di IA per svolgere specifici compiti a valle (*downstream tasks*)¹²⁸.

Ciononostante, i modelli di base hanno manifestato numerose potenzialità grazie alla loro capacità di apprendimento non supervisionato che permette loro di essere impiegati in svariati domini – come l’elaborazione del linguaggio naturale (*Natural Language Processing*, o NLP), l’elaborazione di immagini (*vision*), la capacità di influenzare il mondo fisico (robotica) e di interagire con gli esseri umani – e, perciò, di trovare applicazione in importanti settori sociali, tra cui la medicina, la legge e l’educazione¹²⁹.

In ambito sanitario, per esempio, le caratteristiche dei FM spingono la ricerca verso l’elaborazione di sistemi di IA “generalisti” che abbandonano il paradigma c.d. *task-specific* in favore di sistemi forniti della necessaria flessibilità per rimanere efficienti anche di fronte a nuovi scenari e ai mutamenti delle condizioni patologiche dei pazienti, senza bisogno di essere costantemente riallenati¹³⁰.

A tali benefici si accompagnano, però, talune criticità. Da un lato, necessitando di vastissime quantità di dati l’addestramento dei *foundation models* risulta molto costoso e, perciò, quasi esclusivo appannaggio delle imprese c.d. *Big Tech*¹³¹, le quali spesso generano un ecosistema

¹²⁸ Prima di implementare un modello di base in un sistema di IA con obiettivi specifici occorre adattare il modello attraverso l’inclusione di nuovi dati e informazioni oppure aggiornando alcuni suoi parametri. Per un approfondimento, cfr. R. BOMMASANI, *op. cit.*, 85 ss.

¹²⁹ *Ivi*, 54 ss. In particolare, gli studi scientifici mostrano che in ambito sanitario l’impiego di *foundation models* incrementa l’efficienza e la precisione delle diagnosi, riduce l’incidenza degli errori medici e migliora l’interazione col paziente fornendo una vasta gamma di informazioni sul trattamento medico. In ambito giuridico, i benefici dei modelli di base spaziano dal loro utilizzo in contesti governativi, ove incrementano l’efficienza delle istituzioni nella regolamentazione, all’ausilio ai professionisti legali nell’esecuzione delle loro prestazioni di assistenza. In ambito scolastico, infine, i *foundation models* possono fornire riscontri rilevanti agli studenti, aiutano a migliorare il livello generale dell’insegnamento e sono in grado di fornire modelli di apprendimento personalizzati in base alle specifiche esigenze.

¹³⁰ M. MOOR et al., *Foundation Models for Generalist Medical Artificial Intelligence*, in *Nature*, 2023, 616, 264.

¹³¹ A. KOLIDES et al., *op. cit.*, 2.

di privatizzazione della conoscenza di tali modelli cui i ricercatori e i legislatori non riescono ad avere accesso¹³². Dall'altro, si registrano particolari problemi di interpretabilità dovuti sia alla vasta quantità di dati su cui i FM vengono addestrati, sia alla diversità di compiti che essi imparano a eseguire, il che genera un'elevata probabilità di produrre *bias* idonei potenzialmente a estendersi a molti sistemi di IA, cui il medesimo modello di base viene applicato, a causa del fenomeno della c.d. «omogeneizzazione» dei *foundation models*¹³³.

Il concetto di *general-purpose AI* (GPAI) indica, invece, un sistema di IA in grado di svolgere o di essere adattato per svolgere una serie di compiti distinti, compresi quelli per i quali non è stato intenzionalmente e specificamente addestrato¹³⁴.

Il grado di autonomia di un sistema di IA per finalità generali è determinato da alcune sue caratteristiche chiave, tra cui la capacità di adattarsi o di eseguire efficientemente nuovi compiti che si potranno presentare in futuro, la dimostrazione di competenza in ambiti per i quali non è stato intenzionalmente e specificamente addestrato, così come la capacità di imparare da un *set* di dati limitato e il riconoscimento proattivo dei propri limiti per migliorare le prestazioni¹³⁵.

¹³² Sul tema, cfr. F. FERRARI, J. VAN DIJCK, A. VAN DEN BOSCH, *Foundation Models and the Privatization of Public Knowledge*, in *Nature Machine Intelligence*, 2023, 5, 818 ss., con particolare riguardo al modello GPT-4 usato alla base di ChatGPT di OpenAI, per cui la politica proprietaria attuata dalle *Big Tech* produce un duplice risultato: «first, foundation models (...) are trained on unknown collections of datasets using unknown training procedures; second, the models behind the chat functionality are rendered inaccessible to public scrutiny by their proprietors, who protect their training procedures as intellectual property».

¹³³ R. BOMMASANI, *op. cit.*, 5, 123. In particolare, gli autori segnalano che i *foundation models* stanno generando un inedito livello di omogeneizzazione, in quanto oggi quasi tutti i modelli di NLP all'avanguardia sono adattati da uno dei pochi modelli di base esistenti, come BERT, RoBERTa, BART, T5, ecc.

¹³⁴ La definizione offerta è tratta da C.I. GUTIERREZ et al., *A Proposal for a Definition of General Purpose Artificial Intelligence Systems*, in *Digital Society*, 2023, 2, 36, 5: «an AI system that can accomplish or be adapted to accomplish a range of distinct tasks, including some for which it was not intentionally and specifically trained».

¹³⁵ I. TRIGUERO et al., *General Purpose Artificial Intelligence Systems (GPAIs): Properties, Definition, Taxonomy, Open Challenges and Implications*, 6-7, disponibile al sito <https://arxiv.org/abs/2307.14283>: «its degree of autonomy and ability is deter-

La comprensione di tali sistemi deve compiersi in opposizione ai concetti di IA “ristretta” (*narrow AI*) e di “fixed-purpose AI”, che indicano quei sistemi creati con un obiettivo specifico e che possono svolgere solamente i compiti per i quali sono stati addestrati¹³⁶.

Tuttavia, la nozione di *general-purpose AI* deve essere tenuta distinta da quella, già menzionata, di *Artificial General Intelligence* (AGI). Mentre, infatti, quest’ultima rappresenta un obiettivo particolarmente ambizioso della ricerca – nonché difficile da conseguire, poiché mira all’acquisizione da parte del sistema di livelli di comprensione, consapevolezza e ragionamento assimilabili a quelli umani – la GPAI costituisce una pratica tecnicamente più realistica concettualmente situata a metà strada tra l’IA ristretta e quella generale¹³⁷.

Infatti, anche la GPAI può essere addestrata per svolgere compiti specifici, ma questi sistemi si differenziano da quelli *fixed-purpose* perché possono eseguire *anche* compiti per i quali non sono stati originariamente addestrati grazie alla combinazione di vari fattori, quali la quantità di dati in ingresso e la struttura del modello¹³⁸.

Recentemente è stato riconosciuto che ChatGPT costituisce uno degli esempi più significativi di sistema di IA *general-purpose*. Si tratta, in particolare, di un sistema di IA c.d. generativa, categoria che, allo stato attuale, gode di un peculiare successo. L’IA generativa si riferisce alla classe di modelli in grado di produrre contenuti nuovi e originali, come testi, immagini e musica, a partire da un insieme di dati di *input*¹³⁹.

mined by several key characteristics, including the capacity to adapt or perform well on new tasks that arise at a future time, the demonstration of competence in domains for which it was not intentionally and specifically trained, the ability to learn from limited data, and the proactive acknowledgment of its own limitations in order to enhance its performance».

¹³⁶ C.I. GUTIERREZ et al., *op. cit.*, 5.

¹³⁷ Si veda lo schema fornito da I. TRIGUERO et al., *op. cit.*, 5, figura 2, in cui viene rappresentato il percorso dalla *narrow AI* alla *Artificial General Intelligence*.

¹³⁸ In questo senso, C.I. GUTIERREZ et al., *op. cit.*, 5. per esempio, anche se GPT-3 è stato addestrato per prevedere la parola successiva in una stringa di testo, esso è stato perfezionato per supportare nuovi compiti come la traduzione o la codifica.

¹³⁹ L. VERNA, *È iniziata l’era dell’Intelligenza Artificiale. ChatGPT e i primi segni della nuova rivoluzione*, in *Biblioteche oggi*, aprile 2023, speciale su “Intelligenza artificiale: il caso ChatGPT”, 5.

ChatGPT, per esempio, produce diverse forme di *output* basate su dati testuali e utilizza un modello linguistico di grandi dimensioni (*large language model*, o LLM) specializzato nell'elaborazione del linguaggio naturale (NLP)¹⁴⁰.

Le potenzialità descritte segnalano i notevoli benefici che l'IA generativa può apportare, così come i rischi. Tra questi ultimi, si annoverano in particolare le questioni etiche legate all'utilizzo dell'IA generativa, come l'ipotesi in cui essa generi contenuti dannosi o inappropriati, oppure la possibile presenza di *bias* che possono inficiare la qualità dei suoi risultati, ovvero ancora la scarsa spiegabilità del suo funzionamento e interpretabilità dei suoi risultati, che potrebbe indurre taluno a non distinguere tra prodotto umano e prodotto artificiale¹⁴¹.

Tali criticità paiono costituire oggetto di particolare attenzione da parte dei poteri pubblici a livello globale. Per esempio, il 21 luglio 2023 il governo USA ha raggiunto un accordo con i principali sviluppatori di Intelligenza Artificiale (IA), c.d. “giganti” dell'IA, con cui questi ultimi hanno assunto un impegno – seppure volontario e non giuridicamente vincolante – ad agire in maniera responsabile e ad assicurare che i prodotti che essi mettono a disposizione del pubblico siano sicuri e trasparenti, riferendosi in particolar modo alla IA generativa, la quale deve essere progettata rispettando tre paradigmi fondamentali: *safety*, *security*, *trust*¹⁴². A tale accordo ha fatto seguito un *executive order* col quale

¹⁴⁰ In questi termini e per un approfondimento, cfr. H.S. SÆTRA, *Generative AI: Here to Stay, But for Good?*, in *Technology in Society*, 2023, 75, 1 ss.

¹⁴¹ Per un approfondimento delle criticità relative all'impiego di sistemi di IA generativa, cfr. F. FUI-HOON NAH, *Generative AI and ChatGPT: Applications, Challenges, and AI-human Collaboration*, in *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 2023, vol. 25, n. 3, 284 ss.

¹⁴² Il testo dell'intesa è accessibile al sito <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/07/21/fact-sheet-biden-harris-administration-secures-voluntary-commitments-from-leading-artificial-intelligence-companies-to-manage-the-risks-posed-by-ai/>. Per una ricostruzione del suo contenuto, sia consentito rinviare a T. DE MARI CASARETO DAL VERME, *L'intesa tra il governo USA e i “giganti” dell'Intelligenza Artificiale: “Ensuring Safe, Secure, and Trustworthy AI”*, in *Pers. merc.*, 2023, 3, rubrica di aggiornamento OGID “Diritto e nuove tecnologie”, 611 ss.

il Presidente Biden il 30 ottobre 2023 ha stabilito i principi fondamentali per uno sviluppo di sistemi di IA sicuro e responsabile¹⁴³.

6. *Intelligenza Artificiale e robotica*

Prima di terminare l'analisi dedicata alla storia e alle caratteristiche dell'Intelligenza Artificiale è opportuno delineare un'importante distinzione che troppo spesso – nell'immaginario collettivo, nelle elaborazioni dottrinali e, per un certo periodo, persino nelle menti dei regolatori¹⁴⁴ – è stata fonte di rilevanti equivoci: quella tra Intelligenza Artificiale e robotica. La robotica rappresenta uno dei maggiori settori applicativi dell'Intelligenza Artificiale, nonché una delle principali aree della sua ricerca e del suo sviluppo: infatti, spesso l'IA trova nella robotica un suo naturale complemento, essendo il suo fine ultimo quello di controllare un corpo artificiale che interagisce fisicamente con il mondo circostante¹⁴⁵.

Tuttavia, nessuno dei due settori si risolve nell'altro¹⁴⁶, in quanto l'IA è una disciplina scientifica appartenente al ramo dell'informatica, mentre la robotica si occupa di costruire artefatti in grado di compiere compiti fisici con o senza l'ausilio di sistemi di IA.

Quando si fa riferimento all'Intelligenza Artificiale l'immaginario collettivo, alimentato da celebri opere letterarie e cinematografiche del filone fantascientifico, tende spesso a figurarsi un robot simile all'uomo nelle sembianze e capace non solo di pensare, ma anche di provare

¹⁴³ Se ne veda il testo qui: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2023/10/30/executive-order-on-the-safe-secure-and-trustworthy-development-and-use-of-artificial-intelligence/>.

¹⁴⁴ Si vedrà più approfonditamente *infra* che, inizialmente, il Parlamento europeo utilizzava il termine “robotica” in senso onnicomprensivo, seppure dimostrando di avere chiara la rilevanza dei soli robot “intelligenti”. Cfr. cap. terzo, § 4.1.

¹⁴⁵ R. CINGOLANI, G. METTA, *op. cit.*, 108. Cfr. in tal senso anche R. BOGUE, *The Role of Artificial Intelligence in Robotics*, in *Industrial Robot: An International Journal*, 2014, 41(2), 119 ss.

¹⁴⁶ L. ULISSI, *I profili di responsabilità della macchina dell'apprendimento nell'interazione con l'utente*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 435-441.

emozioni. Due sono i principali equivoci veicolati in questa descrizione. Il primo è che la robotica, come accennato, costituisce solo uno dei molti ambiti in cui la disciplina dell'Intelligenza Artificiale trova applicazione e non quello esclusivo. Il collegamento immediato IA-robot risulta, quindi, riduttivo, considerato che è possibile la progettazione e la costruzione di dispositivi robotici senza l'impiego di tecniche di Intelligenza Artificiale e, dunque, “stupidi”, i quali posseggono unicamente il carattere dell'automazione, ma sono privi di intelligenza artificiale in senso moderno e, dunque, di capacità di apprendimento¹⁴⁷. Parimenti, l'IA viene impiegata in numerosi settori – anche solo informatici – che non impiegano tecnologie robotiche.

Il secondo equivoco deriva dalla falsa convinzione che il termine “robot” indichi necessariamente una macchina antropomorfa o umanoide¹⁴⁸. Quella umana rappresenta, infatti, soltanto una delle possibili forme che la tecnologia robotica può assumere. Si pensi ai veicoli autonomi o ai robot industriali addetti al confezionamento o all'imballaggio

¹⁴⁷ Esistono macchine *embodied*, che cioè possiedono un sistema fisico, che interagiscono con il mondo esterno, ma che possono essere stupide, ossia prive di intelligenza artificiale. È il caso della maggior parte dei robot impiegati, sin dal secolo scorso, soprattutto nell'ambito industriale e che sono adibiti a svolgere funzioni ripetitive e sono pensati in sostituzione dell'essere umano. Esistono, poi, macchine *non-embodied*, cioè composte solo di un sistema *software*, intelligenti e quindi in grado di prendere decisioni e apprendere dall'esperienza. Fino a poco tempo fa questi due ambiti rimanevano separati e, dunque, suscitavano meno “paura”: il computer pensa più velocemente di noi ma non può muoversi; il robot è più forte di noi ma non pensa. Da quando i due mondi hanno iniziato a intrecciarsi la paura è cresciuta, così come l'esigenza di regolarne gli effetti potenzialmente nocivi (R. CINGOLANI, D. ANDRESCIANI, *Robot, macchine intelligenti e sistemi autonomi*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 23-29).

¹⁴⁸ Il termine “robot” è stato utilizzato per la prima volta da Karel Čapek nella sua opera R.U.R. (*Rossumovi univerzální roboti*, traducibile con “i robot universali di Rossum”), un dramma fantascientifico in tre atti pubblicato nel 1920, e deriva dalla parola cecoslovacca *robota* che significa “lavoro pesante”, a sua volta derivata da un archeologismo slavo, *rabota*, che significa “servitù”. Nell'opera di Čapek i robot sono replicanti umanoidi costruiti con materia organica nella fabbrica del dottor Rossum. Domin, il demiurgo della fabbrica, ha in mente un modello di società utopica, in cui gli esseri umani sono liberati dal fardello delle fatiche fisiche grazie all'utilizzo dei robot/servitori. Cfr. R. CINGOLANI, G. METTA, *op. cit.*, 7.

di prodotti, che non hanno alcuna somiglianza umana ma sono ugualmente classificati come “robot”. In generale, dunque, la robotica implica la costruzione di macchine capaci di eseguire compiti fisici¹⁴⁹, di interagire con l’ambiente circostante e di modificarlo.

Come per l’Intelligenza Artificiale, individuare una definizione di “robot” unitaria e onnicomprensiva non risulta sempre agevole, in quanto le tipologie di robot possono essere le più varie. La disciplina vede sia dispositivi relativamente semplici capaci di compiere operazioni di routine (come i robot industriali, che eseguono compiti automatizzati e ripetitivi come l’assemblamento, il confezionamento o l’imballaggio di prodotti) e, quindi, di eseguire compiti molto specifici; sia apparecchi molto più complessi che percepiscono l’ambiente intorno a loro e compiono azioni adeguando i propri piani al variare delle condizioni esterne (come le moderne automobili a guida automatizzata, le quali riescono a valutare le condizioni mutevoli appartenenti alla realtà esterna e a evitare ostacoli, pedoni e altri veicoli, rispettando le regole sulla circolazione stradale).

Oggi esistono molte macchine costruite *ad hoc* per eseguire compiti specifici e quindi “esperte” in determinati ambiti. Si pensi, in proposito, ai robot industriali, che rappresentano da numerosi decenni una delle applicazioni della robotica maggiormente diffuse e che promettono i maggiori investimenti e sviluppi futuri¹⁵⁰.

Una delle più grandi sfide della robotica intelligente, tuttavia, è la costruzione di macchine in grado di eseguire compiti più generali, capaci di gestire la varietà e il *caos* della realtà in continuo mutamento e

¹⁴⁹ J. KAPLAN, *Intelligenza Artificiale. Guida al futuro prossimo* (orig. *Artificial Intelligence. What Everyone Needs to Know*), Roma, 2017, 81.

¹⁵⁰ È stato recentemente stimato in un sondaggio condotto da *The European House – Ambrosetti* che, per le aziende che producono beni di consumo, la robotica offre un supporto determinante nella logistica interna, ottimizzando i tempi e i costi legati a tali operazioni. Se ne avvale già l’82% delle imprese coinvolte dal sondaggio, mentre addirittura il 95% prevede di investire con decisione ancora maggiore nel futuro prossimo. Nel settore manifatturiero il 79% delle imprese fa ormai costante affidamento sulla robotica e che il 94% prevede di aumentare la spesa per sostenere il proprio livello di competitività, incrementando i volumi di produzione, riducendo contestualmente i costi e il *time-to-market* dei prodotti. Per approfondimenti, cfr. lo studio disponibile al sito: <https://tech4future.info/business-robotica-prospettive-mercato/>.

di adattarsi a questa. In tale contesto, il principale obiettivo nel campo della robotica consiste nel raggiungimento della cosiddetta *simplicity*¹⁵¹, soprattutto nell'ambito dei robot umanoidi, a indicare la stretta relazione esistente tra cervello e corpo, i quali rispondono quasi simultaneamente ai reciproci stimoli.

La sfida maggiore, dunque, è rappresentata dal superamento del tradizionale schema computer-attuatore, per giungere a una struttura il più possibile emulativa della sinergia esistente tra cervello e corpo umani.

7. *L'Intelligenza Artificiale "moderna" e le sue "scorciatoie"*

La ricostruzione sinora svolta si è rivelata funzionale a circoscrivere l'oggetto dell'analisi che si prefigge il presente lavoro, costituito dall'Intelligenza Artificiale come fenomeno in sé e per sé considerato, a prescindere, cioè, dai suoi possibili settori applicativi. È possibile concludere, infatti, che il principale fattore di criticità riguardante l'emersione dell'IA "moderna" risiede nel suo essere un fenomeno trasversale, potenzialmente in grado di provocare tante rivoluzioni quanti sono i suoi specifici ambiti di applicazione, motivo per cui si giustifica la scelta di esaminare tale fenomeno in una prospettiva generale, per isolarne le caratteristiche che, rispetto al passato, appaiono idonee a modificare il tradizionale rapporto utente-tecnologia.

Dall'analisi dell'evoluzione di questa disciplina e dei differenti approcci susseguitisi nel corso del suo sviluppo è emersa una fundamenta-

¹⁵¹ Il termine *simplicity* è stato introdotto da A. BERTHOZ, *Simplicity. Simplifying principles for a Complex World*, New Haven, 2012 (ed. or. *La Simplicité*, Paris, 2009; trad. it. *La semplicità*, Torino, 2011). Cervello e corpo umani sono inestricabilmente legati: la loro attività sinergica consente all'essere umano di tradurre in termini relativamente semplici la complessità del mondo circostante, rispondendo a essa in maniera efficiente e immediata. Le due componenti comunicano costantemente e le risposte che il corpo dà agli stimoli provenienti dal cervello sono simultanee. Una stessa azione che una persona compie in maniera immediata, rispondendo agli stimoli esterni tramite la sua esperienza sensori-motoria, a una macchina artificiale risulta molto più complicata, in quanto cervello (computer) e corpo (attuatori meccanici) sono costruiti separatamente e separatamente funzionano: i ruoli del controllore e del controllato sono totalmente disgiunti.

le linea di demarcazione con il passato dell'IA che ci induce a parlare oggi di Intelligenza Artificiale “moderna”, in contrapposizione alla IA “classica”. Con la diffusione di Internet a livello globale, la progredita velocità dei processori e la possibilità di raccogliere ed elaborare quantità di informazioni inimmaginabili prima d'ora, le tecniche di IA basate sui dati hanno trovato una vera e propria linfa vitale. I progressi nel campo del *machine learning* appaiono smisurati e maturano a una velocità esponenziale. Così, ciò che ci si aspetta oggi da un programma intelligente è che sia in grado di apprendere: altrimenti, di Intelligenza Artificiale non è dato discorrere. Inoltre, tali tecniche permettono al sistema stesso di costruire gli algoritmi di apprendimento nel corso della propria “vita” e sulla base delle proprie azioni precedenti.

Proprio tale caratteristica costituisce l'obiettivo principale della ricerca, in quanto essa permette al programma di gestire autonomamente scenari diversi e in qualche misura imprevedibili, senza che il programmatore debba prevedere e inserire *a priori* nel sistema ogni possibile situazione contingente.

Nel tentare di comprendere il fenomeno descritto è opportuno tenere a mente che il concetto di “intelligenza” qui considerato non deve essere inteso in senso antropocentrico. L'Intelligenza Artificiale moderna è una tecnologia fondata sui dati che impiega metodi statistici per giungere al conseguimento degli obiettivi – più o meno ampi – per cui essa è stata programmata. Ciò non significa che un sistema informatico possa comprendere i veri meccanismi dietro ai dati che analizzano: infatti, i progressi compiuti dall'IA negli ultimi due decenni sono il frutto di “scorciatoie” tramite le quali i sistemi informatici sono in grado di raggiungere gli obiettivi prefissati senza necessariamente “comprendere i pensieri”, essendo sufficiente giungere a un comportamento probabilmente e approssimativamente corretto da un punto di vista statistico¹⁵².

¹⁵² Per tali questioni e per un loro significativo approfondimento, si rinvia a N. CRISTIANINI, *La scorciatoia. Come le macchine sono diventate intelligenti senza pensare in modo umano*, Bologna, 2023, *passim*. Nell'opera l'Autore osserva come un agente intelligente debba necessariamente avere degli obiettivi, in ciò realizzando comportamenti “teleologici”, sicché un agente è intelligente o razionale solamente in presenza di un ambiente che possiede un certo grado di prevedibilità e regolarità statistica. In questo senso, deve essere abbandonata la visione necessariamente antropocentrica dell'in-

Ciononostante, non v'è dubbio che l'IA moderna sia idonea a contraddistinguere determinati prodotti tecnologici, i quali presentano caratteristiche nuove e talmente progredite da indurre molti a definirli alla stregua di agenti, elementi capaci cioè di percepire l'ambiente circostante, raccogliere ed elaborare informazioni, assumere decisioni e incidere sul mondo fisico o digitale attraverso vere e proprie azioni idonee a influire sulla vita delle persone. Così, l'impiego degli agenti intelligenti attraversa numerose aree disciplinari e coinvolge altrettanto numerosi soggetti che con essi hanno a che fare, tanto nella fase di programmazione, progettazione e addestramento, quanto in quella di utilizzo. Pertanto, si rendono necessarie competenze interdisciplinari per affrontare le sfide, altrettanto interdisciplinari, poste dalle vaste declinazioni dell'IA¹⁵³.

L'impiego progressivamente crescente, nonché pervasivo, dell'Intelligenza Artificiale – unito agli ingenti investimenti che istituzioni pubbliche e private stanno indirizzando alla ricerca nel settore¹⁵⁴ – rende

telligenza, per accogliere l'idea che vi siano forme di intelligenza “aliene”, cioè che procedono in maniera diversa da quella umana. L'Intelligenza Artificiale, allora, rappresenta una forma di intelligenza raggiunta tramite una “scorciatoia”, rappresentata dai progressi nell'ambito del machine learning e dalla enorme quantità di dati disponibili che offrono innumerevoli campioni di comportamenti umani da cui la macchina trae conclusioni su base statistica, senza perciò comprendere i “veri” meccanismi alla base dei dati che analizzano. In questo senso, gli scienziati già da tempo hanno abbandonato tale ambizione, accontentandosi di un obiettivo più semplice, cioè avere una macchina in grado di fare previsioni utili, seppure con un livello di accuratezza, velocità e precisione inimmaginabile per un essere umano.

¹⁵³ Cfr. G.F. ITALIANO, *Le sfide interdisciplinari dell'intelligenza artificiale*, in *Analisi giur. econ.*, 2019, 1, 9-19.

¹⁵⁴ Nel 2016 gli Stati Uniti hanno destinato 900 milioni di dollari per la ricerca; altri circa 20 milioni sono stati investiti da privati. In Cina la previsione è di investire circa un miliardo all'anno fino al 2030, impegnandosi a divenire la potenza leader nel campo dell'Intelligenza Artificiale. In Europa, il governo italiano ha stanziato 45 milioni di euro per IA e blockchain, mentre il Regno Unito 1,3 miliardi e si aspetta un business di circa 4 trilioni entro il 2022; in Francia 1,8 miliardi entro il 2022. Nel campo privato, aziende come Alibaba si sono impegnate a investire 15 miliardi di dollari americani. Secondo il rapporto Elsevier (<https://p.widencdn.net/jj2lej/ACAD-RL-AS-RE-ai-report-WEB>) la ricerca sull'IA a livello globale è cresciuta a un ritmo accelerato, di oltre il 12% ogni anno dal 2013 al 2017 rispetto al 5% degli anni precedenti (A. SANTOSUOSSO,

ineludibile affrontare le problematiche che, inevitabilmente, lo sviluppo tecnologico porta con sé. Allo stesso tempo, i mutamenti imposti dall'evoluzione digitale non devono spaventare, né indurre ad assumere un approccio di antagonismo nei confronti dell'innovazione e delle opportunità che essa offre.

In quest'ottica, non è sufficiente fare previsioni corrette, ma occorre rispettare determinate norme sociali richieste dalla legge e dalla coscienza collettiva¹⁵⁵.

In tale contesto si inserisce, allora, il presente lavoro. L'attenzione rivolta al problema della regolazione delle nuove tecnologie intelligenti da parte degli esponenti del mondo giuridico si giustifica, da un lato, in ragione delle sfide che le innovazioni sin qui delineate lanciano all'operatività delle norme vigenti, mettendo talvolta in discussione la perdurante validità di taluni concetti e predicati giuridici; dall'altro, l'interdisciplinarietà che contraddistingue questa disciplina scientifica e la sua progressiva immanenza nel tessuto sociale ed economico impongono al diritto – e, quindi, ai decisori politici – di osservare le questioni a essa sottese da plurime angolazioni, ciascuna delle quali è in grado di generare nuovi interrogativi e altrettanti spunti di riflessione¹⁵⁶.

Intelligenza Artificiale e diritto. Perché le tecnologie di IA sono una grande opportunità per il diritto, Milano, 2020, 5-6).

¹⁵⁵ N. CRISTIANINI, *op. cit.*, 86.

¹⁵⁶ Tradizionalmente, il mondo della digitalizzazione investe il mondo del diritto in due prospettive differenti. Da un lato, si parla di diritto della digitalizzazione, intendendo l'approccio regolativo del diritto nei confronti delle nuove tecnologie e degli impatti che esse hanno sulla società; dall'altro, la digitalizzazione del diritto è quel fenomeno che riguarda la traduzione in linguaggio digitale o binario del ragionamento giuridico (sul punto v. J. OSTER, *op. cit.*). A tale riguardo, è sempre più incisivo l'utilizzo di tecnologie che impiegano sistemi di Intelligenza Artificiale nella ricerca giuridica, che inevitabilmente hanno rivoluzionato la professione dell'avvocato ma anche il lavoro dei giudici. Questi ultimi, poi, si trovano nel pieno di un acceso dibattito relativo alla opportunità dell'impiego sempre più vasto delle tecnologie intelligenti a sostegno delle decisioni, così come problematiche di segno analogo si pongono nella c.d. amministrazione digitale, che deve fare i conti con il diritto di ogni persona, sancito dalla normativa europea in tema di tutela dei dati personali (art. 22 GDPR), di non essere sottoposto a decisioni totalmente automatizzate (v., *ex multis*, G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici. Predeterminazione, analisi predittiva e nuove forme di intelligibilità*, Napoli, 2019; M. LUCIANI, *La decisione giudiziaria robotica*, in *Rivista*

Si impone, allora, l'esigenza di comprendere le suddette "scorciatoie" e regolare il fenomeno al fine di creare un clima di fiducia nei suoi confronti, necessario per convivere con una tecnologia che, ormai, regge l'intera infrastruttura da cui dipendiamo¹⁵⁷.

AIC, 2018, 3, 878-893; C. CASONATO, *Intelligenza artificiale e diritto costituzionale: prime considerazioni*, in *Dir. pub. comp. eur.*, fasc. spec. 2019, 101-130; E. CARLONI, *I principi della legalità algoritmica. Le decisioni automatizzate di fronte al giudice amministrativo*, in *Dir. amm.*, 2019, 2, 271-300; G. RESTA, *op. cit.*).

¹⁵⁷ N. CRISTIANINI, *op. cit.*, 188-189.

CAPITOLO SECONDO

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE “MODERNA” E IL PROBLEMA DELLA RESPONSABILITÀ CIVILE

SOMMARIO: 1. *Premessa*. 2. *Le sfide dell'Intelligenza Artificiale per il diritto*. 2.1. *I rischi dell'IA “moderna”: qualità dei dati, opacità, asimmetrie*. 3. *Intelligenza Artificiale e responsabilità civile: il problema*. 3.1. *Le dimensioni della responsabilità*. 3.2. *Le funzioni della responsabilità*. 3.3. *IA e responsabilità civile tra soluzioni ermeneutiche ed evoluzioni normative*. 4. *Una categoria unificante: l'agente artificiale intelligente*. 5. *I termini del dibattito*. 5.1. *Questioni di “personalità elettronica”*. 5.2. *I soggetti coinvolti nell'illecito e la pluralità dei criteri di imputazione*. 5.3. *I soggetti della catena produttiva*. 5.4. *La responsabilità dell'utilizzatore*. 5.5. *L'Intelligenza Artificiale come attività pericolosa?*

1. Premessa

L'analisi condotta nel capitolo precedente ha messo in luce la maniera in cui la presenza dell'Intelligenza Artificiale (IA) sta crescendo esponenzialmente non solo nell'ambito dei processi economici e produttivi, ma anche nella quotidianità delle persone. La descrizione del fenomeno, supportata da uno sguardo diacronico al suo sviluppo, ha permesso altresì di individuare alcune caratteristiche focali dell'approccio “moderno” alla ricerca nel campo dell'IA¹, che mira alla costruzione di avanzati algoritmi di apprendimento in grado di imparare dall'esperienza e auto-modificarsi nel corso del loro funzionamento senza il necessario intervento umano in tale processo. Evidentemente ciò porta ad accrescere il ruolo decisionale dell'algoritmo in svariati contesti

¹ S. RUSSEL, P. NORVIG, *Artificial Intelligence. A modern Approach*, Harlow, 2016; A. TESTOLIN, M. ZORZI, *L'approccio moderno all'intelligenza artificiale e la rivoluzione del deep learning*, in *Giorn. it. psic.*, 2021, 2, 315-334.

economici e sociali che in passato erano di esclusiva pertinenza della decisione umana².

Il fenomeno per cui le macchine sostituiscono progressivamente, seppure lentamente, l'essere umano in alcune funzioni sociali e produttive non è certo nuovo e, anzi, tutte le nuove tecnologie hanno migliorato l'efficienza dei processi produttivi e questo ha comportato spesso la ridefinizione del ruolo dell'apporto umano nell'industria³. Tuttavia, l'odierna rivoluzione tecnologica possiede dei tratti peculiari rispetto alle precedenti rivoluzioni industriali, nella misura in cui l'IA moderna provoca lo spostamento di una parte di potere decisionale dall'essere umano all'algoritmo, il cui ruolo spazia ora dal semplice supporto alla decisione sino alla sua totale sostituzione in base al grado di autonomia di cui il software è dotato⁴.

La rivoluzione tecnologica in atto invoca il ruolo del diritto nel far fronte ai repentini mutamenti della società: è noto, infatti, che la tecnologia tradizionalmente esercita una notevole influenza sull'assetto organizzativo delle società e, se la società cambia, cambia anche il diritto

² Secondo la definizione fornita da Marco Somalvico, padre fondatore della disciplina in Italia, l'Intelligenza Artificiale è «la disciplina appartenente all'informatica che studia i fondamenti teorici, le metodologie e le tecniche che consentono la progettazione di sistemi hardware e di programmi software capaci di fornire all'elaboratore elettronico prestazioni che, a un osservatore comune, sembrerebbero essere di pertinenza esclusiva dell'intelligenza umana» (M. SOMALVICO, *L'intelligenza artificiale*, Milano, 1987).

³ Per tali considerazioni, cfr. R. CINGOLANI, D. ANDRESCIANI, *Robot, macchine intelligenti e sistemi autonomi*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 39-40. Gli autori, in particolare, osservano tale fenomeno rispetto al motore a combustione che ha meccanizzato i lavori agricoli, i trasporti e la manifattura, ovvero alle macchine da stampa che hanno sostituito gli amanuensi nella scrittura. La differenza con le precedenti svolte, tuttavia, è che esse erano piuttosto lente. Durando anche secoli, esse consentivano all'uomo di adattarsi al nuovo contesto e convertire progressivamente le proprie abilità. Questa innovazione, invece, corre velocissima: oggi un lavoratore potrebbe aver visto mutare il proprio lavoro più di una volta nel giro di vent'anni.

⁴ M. GABBRIELLI, *Dalla logica al deep learning: una breve riflessione sull'intelligenza artificiale*, in U. RUFFOLO (a cura di), *XXVI lezioni di diritto dell'intelligenza artificiale*, Torino, 2021, 29-30.

che la stessa pretende di regolare⁵. Il tema del rapporto tra diritto e Intelligenza Artificiale sottende, però, una preliminare distinzione, che corrisponde a due differenti approcci in cui l'evoluzione tecnologica intelligente tende a influenzare le regole giuridiche⁶. *In primis*, v'è l'*IA applicata al diritto*, vale a dire il suo impiego nell'attività di ricerca giuridica e nell'applicazione giurisprudenziale delle norme⁷. Il secondo

⁵ Si tratta di un *leitmotiv* della storia del diritto in relazione all'evoluzione tecnologica. Il diritto è mutato al mutare della società nel corso delle passate rivoluzioni industriali. È ragionevole attendersi – e già sta in parte confermandosi – che ciò accadrà anche con la rivoluzione digitale (cfr. G. PASCUZZI, *Il diritto dell'era digitale*, Bologna, 2020, 20).

⁶ Il tema rievoca quello della c.d. informatica giuridica. Il rapporto tra informatica e diritto include, da un lato, l'*informatica del diritto* o informatica giuridica in senso stretto, che descrive l'impiego dell'informatica nelle attività giuridiche; dall'altro, il *diritto dell'informatica* o informatica giuridica in senso lato, che concerne le problematiche giuridiche poste dall'informatica. Cfr. M.G. LOSANO, *Giuscibernetica. Macchine e modelli cibernetici nel diritto*, Torino, 1969; V. FROSINI, *La giuritecnica: problemi e proposte*, in *Inf. dir.*, 1975, 1, 26 ss.; R. BORRUSO, voce *Informatica giuridica*, in *Enc. dir.*, I agg., Milano, 1997, 640 ss.; G. SARTOR, *L'informatica giuridica e le tecnologie dell'informazione. Corso di informatica giuridica*, Torino, 2010, 3 ss.; F. FAINI, *Il diritto nella tecnica: tecnologie emergenti e nuove forme di regolazione*, in *Federalismi.it*, 2020, 16, 79-117. Su tali profili declinati nell'ambito dell'IA, cfr. R. ROVATTI, *Il processo di apprendimento algoritmico e le applicazioni nel settore legale*, in U. RUFFOLO (a cura di), *XXVI lezioni di diritto dell'intelligenza artificiale*, cit., 36 ss. Nello stesso senso, cfr. A. SANTOSUOSSO, M. TOMASI, *Diritto, scienza, nuove tecnologie*, Milano, 2021, 300.

⁷ Tra le principali applicazioni dell'Intelligenza Artificiale al diritto si registrano l'analisi e la predisposizione automatica di atti e documenti, per esempio con il programma Luminance che consente ai professionisti di leggere e analizzare grandi *set* di documenti e contratti; e l'analisi predittiva, consistente nella possibilità di elaborare previsioni mediante calcoli probabilistici e statistici al fine di prevenire la criminalità, prevedere gli esiti di un giudizio e i comportamenti delle parti nel processo (G. PASCUZZI, *op. cit.*, 303). Cfr. anche M. DURANTE, voce *Intelligenza Artificiale (applicazioni giuridiche)*, in *Dig. disc. priv.*, 2007, vol. II, II agg., 714-724. Per una ulteriore ricostruzione delle applicazioni giuridiche dell'IA, cfr. G. SARTOR, *L'intelligenza artificiale e il diritto*, Torino, 2022, 103 ss. Diretto corollario di tali applicazioni è rappresentato dall'utilizzo degli algoritmi da parte degli organi della Pubblica Amministrazione per assumere le proprie decisioni, che devono fare i conti con il diritto di ogni persona, sancito dalla normativa europea in tema di tutela dei dati personali (art. 22 GDPR), di non essere sottoposto a decisioni totalmente automatizzate. Si veda, *ex multis*, G. AVANZINI,

approccio attiene, invece, al *diritto applicato all'IA* e, dunque, al dibattito intorno all'idoneità delle norme giuridiche vigenti a regolare le nuove tipologie di conflitti in cui le tecnologie intelligenti sono coinvolte e che vedono una progressiva erosione del ruolo decisionale umano nello svolgimento di determinati compiti⁸.

L'esplorazione del secondo dei profili citati ci condurrà a delineare, nel presente capitolo, una ricostruzione generale dei principali termini del dibattito sul rapporto tra Intelligenza Artificiale e responsabilità civile. A tal fine, una volta individuate le principali sfide poste dall'IA moderna al diritto, si passerà alla descrizione del problema oggetto di questo studio, che verrà ulteriormente approfondito e articolato alla luce dei profili giuridici rilevanti emersi nel corso dell'analisi.

2. Le sfide dell'Intelligenza Artificiale per il diritto

Il tipico compito del diritto di regolare i nuovi fenomeni tecnologici deve fare i conti con le sfide poste dall'IA moderna, in larga parte diverse o, per lo meno, aggiuntive rispetto alle tradizionali problematiche legate all'impiego di algoritmi emerse nel secolo scorso⁹. Come osservato da attenta dottrina, le decisioni oggi possono essere *basate su algo-*

Decisioni amministrative e algoritmi informatici. Predeterminazione, analisi predittiva e nuove forme di intelligibilità, Napoli, 2019; M. LUCIANI, *La decisione giudiziaria robotica*, in *Rivista AIC*, 2018, 3, 878-893; C. CASONATO, *Intelligenza artificiale e diritto costituzionale: prime considerazioni*, in *Dir. pub. comp. eur.*, fasc. spec. 2019, 101-130; E. CARLONI, *I principi della legalità algoritmica. Le decisioni automatizzate di fronte al giudice amministrativo*, in *Dir. amm.*, 2019, 2, 271-300; G. RESTA, *Governare l'innovazione tecnologica: decisioni algoritmiche, diritti digitali e principio di uguaglianza*, in *Pol. dir.*, 2019, 2, 199-236.

⁸ Questa distinzione viene messa in luce anche da A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale e diritto. Perché le tecnologie di IA sono una grande opportunità per il diritto*, Milano, 2020, 25.

⁹ Già dagli anni Settanta del secolo scorso le corti, per lo più statunitensi, affrontavano talune questioni in tema di brevettabilità degli algoritmi. Si vedano, *ex multis*, *Gottschalk v. Benson*, 409 U.S. 63 (1972); *Parker v. Flook*, 437 U.S. 584 (1978); *Diamond v. Diehr*, 450 U.S. 175 (1981). Per un approfondimento sul tema, v. W. BARFIELD, U. PAGALLO, *Law and Artificial Intelligence*, Cheltenham, 2020, 10.

ritmi, *guidate da* algoritmi, ovvero persino *determinate da* algoritmi¹⁰. In questo generale "oltrepassamento di confini" del concetto tradizionale di sovranità individuale, tipico della globalizzazione¹¹, l'interrogativo di fondo concerne la misura in cui tale cessione comporti una mera delegazione – in cui la macchina svolge compiti pur sempre sotto il controllo e le direttive del suo utilizzatore, che conserva la titolarità del relativo potere – ovvero si spinga sino a una vera e propria rinuncia, totale o parziale, alla sovranità dell'uomo sulla realtà, sia essa fisica o virtuale¹².

Osservato il fenomeno sotto questo angolo visuale, l'avvento dell'IA pare destinato a provocare rilevanti mutamenti rispetto al tradizionale rapporto uomo-macchina o, più in generale, utente-tecnologia, e tali mutamenti coinvolgono principalmente il grado di *controllo* esercitato dall'essere umano sul processo decisionale compiuto dall'algoritmo. Di fronte a tale progressiva perdita di controllo, occorre interrogarsi sull'adeguatezza dell'attuale strumentario giuridico a gestire i potenziali (*rectius*, inevitabili) effetti negativi di questo nuovo fenomeno tecnologico, pur senza ostacolarne l'innovazione né frenare i benefici economici e sociali che ne possono derivare. Tuttavia, le peculiarità dell'IA moderna rendono questo compito particolarmente complesso per almeno due ordini di ragioni.

In primo luogo, gli incerti confini che caratterizzano l'IA e la sua definizione non facilitano l'individuazione dell'oggetto della regolazio-

¹⁰ N. LIPARI, *Diritto, algoritmo, predittività*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2023, 3, 729.

¹¹ L'espressione viene efficacemente impiegata da S. RODOTÀ, *L'età dei diritti al crepuscolo?*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 2020, 1-2, 9.

¹² Una ricostruzione del dibattito filosofico intorno alla domanda "chi decide?" quando si tratta di algoritmi di IA è fornita da C. CANULLO, *Chi decide? Intelligenza artificiale e trasformazioni del soggetto nella riflessione filosofica*, in E. CALZOLAIO (a cura di), *La decisione nel prisma dell'intelligenza artificiale*, Milano, 2020, 25-36. Si veda anche E. CALZOLAIO, *Intelligenza Artificiale ed autonomia della decisione: problemi e sfide*, *ivi*, 5 ss., secondo cui la decisione assume un ruolo fondamentale nel settore dell'IA, in quanto uno degli aspetti più rilevanti della diffusione dei suoi impieghi risiede nel fatto che essa sembra incrinare, se non proprio spezzare, uno dei cardini del pensiero giuridico moderno, ovvero sia la possibilità di imputare una condotta a un soggetto in base alla autonomia del processo decisionale che ne è alla base.

ne, in risposta all'interrogativo intorno a *cosa* regolare. Difatti, definire l'oggetto della regolazione appare fondamentale per mantenere una forma di connessione tra la regolazione e la tecnologia che si intende regolare, la quale ha sempre rappresentato un'importante sfida per i tecno-regolatori in termini di certezza del diritto, poiché, da un lato, il rapido evolvere della tecnologia spesso non permette al diritto di stare al passo con i suoi mutamenti e, dall'altro, il diritto deve evolvere insieme con la tecnologia, senza con ciò "reinventare la ruota" ogni volta che una nuova tecnologia fa la sua comparsa, ma allineando la regolazione con le caratteristiche peculiari di ciascuna tecnologia¹³. Ciò cui, in ogni caso, non pare potersi rinunciare è il raggiungimento di una forma di adeguatezza della regolazione che, in un'ottica "strumentalista", deve guardare all'effettività della regolazione intesa come capacità di realizzare i propri obiettivi¹⁴.

Su questa scia, stante la capacità dell'IA di essere applicata a svariati settori tecnologici specifici, nel tempo sono state proposte due princi-

¹³ In questo senso, R. BROWNSWORD, *So What Does the World Need Now? Reflections on Regulating Technologies*, in R. BROWNSWORD, K. YEUNG (eds.), *Regulating Technologies: Legal Futures, Regulatory Frames and Technological Fixes*, Oxford-Portland, 2008, 23 ss., il quale affronta taluni quesiti intorno al rapporto tra regolazione e tecnologia, tra cui «are there generic lessons to be learned about the regulation of new technologies?» e «is there anything distinctive about the regulatory space occupied by particular technologies?». Nel contesto del primo quesito, l'A. evidenzia l'importanza di garantire la *regulatory connection* che diviene una sfida importante di fronte al rapido evolvere della tecnologia. Nell'ambito del secondo quesito, l'A. evidenzia come le specificità delle nuove tecnologie debbano essere tenute in considerazione senza con ciò rivedere l'intero sistema ("re-invent the regulatory wheel") ogni volta che una nuova tecnologia fa il suo ingresso nella società.

¹⁴ R. BROWNSWORD, *Law, Technology and Society. Re-imagining the Regulatory Environment*, London, 2019, 191 ss., il quale osserva come di fronte alla rivoluzione tecnologica il regolatore possa assumere un *coherentist mind-set* ovvero un *regulatory-instrumentalist mind-set*. Mentre il primo approccio si preoccupa di garantire la coerenza del diritto reagendo a ciò che è sbagliato con strumenti ritenuti ragionevoli, l'approccio strumentalista guarda all'effettività dello strumento regolatorio. Tale approccio viene attribuito dall'A. proprio a quello tipico del legislatore comunitario rispetto non solo al funzionamento del mercato interno sin dalla nascita della Comunità, ma anche negli ultimi anni rispetto alla regolazione dell'Intelligenza Artificiale e della robotica (p. 196).

pali vie regolatorie del fenomeno, che riflettono un *leitmotiv* del tradizionale dibattito in tema di tecno-regolazione – seppure declinato negli specifici termini del fenomeno qui in esame – e consistente nella contrapposizione tra un approccio settoriale o verticale e uno generale od orizzontale alla tecno-regolazione¹⁵. Da un lato, la prima prospettiva individua nell'approccio prettamente pragmatico la via migliore per affrontare i rischi generati dall'IA, vedendo con favore l'analisi degli specifici progetti in corso d'opera e individuando parametri differenti in ragione della specificità degli interessi coinvolti¹⁶, in quanto una regolazione orizzontale del fenomeno sarebbe incapace di differenziare tra

¹⁵ Tradizionalmente i sostenitori di un approccio settoriale o verticale alla tecno-regolazione esaltano il carattere di unicità di ciascuna tecnologia e, di conseguenza, la necessità di affrontare le specifiche minacce tecnologiche con uno sguardo isolato, mentre i sostenitori di un approccio orizzontale propendono per l'elaborazione di una "teoria generale" di diritto e tecnologia applicabile a tutti i settori tecnologici, in modo da fornire uno sguardo d'insieme alla materia. Mentre, per un breve periodo durante gli anni Settanta del secolo scorso, sembrava affacciarsi al mondo giuridico un rinnovato approccio al rapporto tra diritto e tecnologia, più ampio rispetto alla tradizionale regolamentazione di specifiche tecnologie, nei decenni a seguire l'approccio dei regolatori non seguiva tale linea e la legislazione rimaneva per lo più settore-specifica. Ciononostante, si registrano ancora voci a favore dell'elaborazione di una teoria generale di diritto e tecnologia, che però dovrebbe trovare attenta giustificazione per evitare che una applicazione generalizzata e preventiva impedisca alle nuove tecnologie di esprimere appieno il loro potenziale, spesso non conoscibile *a priori*. Per una ricostruzione storico-evolutiva, cfr. G. BERNSTEIN, *Toward a General Theory on Law and Technology: Introduction*, in *Minnesota Journal of Law, Science and Technology*, 2007, 8, 441 ss. Si veda anche A. SANTOSUOSSO, *A General Theory of Law and Technology or a General Reconsideration of law?*, in E. PALMERINI, E. STRADELLA (a cura di), *Law and Technology. The Challenge of Regulating Technological Development*, Pisa, 2013, 145. A tali posizioni si aggiungeva l'elaborazione di una teoria "sintetica" (ma pur sempre generale) in grado di individuare un compromesso tra i differenti atteggiamenti. Sul punto, cfr. V.A. COCKFIELD, J. PRIDMORE, *A Synthetic Theory of Law and Technology*, in *Minnesota Journal of Law, Science and Technology*, 2007, 8, 475-513.

¹⁶ In questo senso, C. ARTUSIO, M.A. SENOR (a cura di), *The Law of Service Robots. Ricognizione dell'assetto normativo rilevante nell'ambito della robotica di servizio: stato dell'arte e prime raccomandazioni di policy in una prospettiva multidisciplinare*, Centro Nexa su Internet & Società del Politecnico di Torino, 4 dicembre 2015, 2.

loro le varie tecnologie¹⁷. Dall'altro lato, appare invero più condivisibile un approccio generale e orizzontale alla regolazione del fenomeno, giustificato dalle particolarità dell'IA, non identificabile tanto come "nuova tecnologia" ma come un approccio trasversale o "ubiquitario"¹⁸ rispetto ai diversi settori tecnologici verticali. Ciò non esclude l'importanza di considerare le specificità degli interessi di volta in volta sottesi; tuttavia, l'impiego dell'Intelligenza Artificiale influenza prima di tutto ciò che può essere considerato ragionevole e prevedibile al di là dei singoli settori applicativi e, perciò, occorre considerare i problemi trasversali e, solo successivamente, concentrarsi sulle specificità di ogni singolo settore¹⁹.

Se si guarda, poi, alla responsabilità civile come prospettiva specifica di questo studio, appare ancor meno opportuno addentrarsi nei meandri della settorialità tecnologica, la quale deve essere per lo più affidata a strumenti di fissazione di standard comuni e di previsioni di sicurezza dei prodotti, mentre la materia della stretta responsabilità dovrebbe trascendere la varietà fenomenica dei settori applicativi²⁰, la

¹⁷ In questi termini, A. BERTOLINI, *Artificial Intelligence Does Not Exist! Defying the Technology-Neutrality Narrative in the Regulation of Civil Liability for Advanced Technologies*, in *Eur. dir. priv.*, 2022, 2, 373 ss.

¹⁸ Espressione impiegata da R. LEONCINI, M. MACALUSO, *Gli effetti economici dell'intelligenza artificiale*, in V.V. CUOCCI, F.P. LOPS, C. MOTTI (a cura di), *La responsabilità civile nell'era digitale (Atti della Summer school 2021)*, Bari, 2022, 90.

¹⁹ In questo senso, W. BARFIELD, U. PAGALLO, *op. cit.*, 95. Gli autori evidenziano un particolare livello di complessità nella regolazione della responsabilità per l'IA, consistente nella circostanza che alcuni settori in cui l'intelligenza artificiale è applicata sono già oggetto di regolazione specifica. Occorre, dunque, prestare attenzione a queste fonti regolatorie che già disciplinano alcuni ambiti, come i veicoli a guida autonoma, i droni, la salute, i servizi finanziari, la protezione dei dati personali, e così via, ma in ogni caso l'intelligenza Artificiale influenza ciò che può essere considerato ragionevole e prevedibile al di là dei singoli settori applicativi. Ciascuno degli esempi presentati riporta complessità specifiche nella responsabilità civile; tuttavia, occorre in ogni caso considerare i problemi trasversali che caratterizzano tutti gli ambiti applicativi e solo successivamente concentrarsi sulle specificità di ogni singolo settore.

²⁰ In questo senso, A. AMIDEI, *Intelligenza Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione europea*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1718 nota come la regolamentazione tecnica di settore risulti lo strumento preferibile per rispondere alla varietà delle implementazioni dell'intelligenza artificiale, mentre la norma civilistica in tema, per

quale non permetterebbe di condurre un'analisi unitaria a causa della disomogeneità dei fattori generativi di responsabilità contemplati dalle relative fattispecie²¹. Il favore verso un approccio orizzontale alla regolazione dell'IA in quanto tale traspare con tutta evidenza dalle attuali iniziative regolatorie dell'Unione europea, di cui si darà debitamente conto nel capitolo seguente.

La seconda ragione di complessità, anche se non logicamente successiva alla prima, risiede nell'interrogativo intorno al *se* regolare l'Intelligenza Artificiale²² e in che misura il diritto debba adattarsi al cambiamento tecnologico. Nel rapporto tra scienza e diritto la risposta a detti interrogativi riscontra la tradizionale esigenza di riaffermare il principio di legalità contro le possibili derive tecnocratiche nella preoccupazione che la tecnologia, da oggetto di regolazione, divenga essa stessa legislazione²³, così da evitare che le innovazioni tecnologiche

esempio, di responsabilità da prodotto dovrebbe «andare oltre la potenzialmente sterminata varietà fenomenica del settore, tendendo verso la ricerca non delle diversità di natura tecnica, bensì dei denominatori comuni da prendere a riferimento per coniare normative quanto più possibile unificanti. Ciò consentirebbe di consegnare sia alle imprese di settore che ai consumatori un assetto normativo il più unitario possibile, lasciando, invece, a previsioni di natura tecnica la più specifica e settoriale regolamentazione della materia». In tale contesto, l'Autore sottolinea la distinzione tra *issues of permittance* e *issues of liability*, dove i primi attengono alle esigenze di regolamentazione di settore, con norme a elevato contenuto tecnico che stabiliscano standard, divieti, procedure di monitoraggio, criteri di "obsolescenza programmata", obblighi di revisione e sostituzione della macchina dopo la messa in commercio; i secondi, invece, concernono le tematiche di natura prettamente civilistica.

²¹ In questo senso, J.-S. BORGHETTI, *How Can Artificial Intelligence Be Defective?*, in S. LOHSSE, R. SCHULZE, D. STAUDENMAYER (eds.), *Liability for artificial intelligence and the Internet of Things*, London, 2019, 63-64.

²² È stato osservato che le questioni generali in tema di tecno-regolazione si riflettono appieno anche nel dibattito intorno alla regolazione della responsabilità legata all'Intelligenza Artificiale, soprattutto in tema di governo dei dati e degli algoritmi, ove l'elaborazione di principi etici e il problema dell'utilizzo spregiudicato dell'IA «richiamano gli aspetti evidenziati nella storia del rapporto tra diritto e tecnologie informatiche, relativi all'esigenza di governance e alla vocazione necessariamente sovranazionale dei problemi». In questo senso, F. FAINI, *op. cit.*, 88-89.

²³ U. IZZO, *La precauzione nella responsabilità civile. Analisi di un concetto sul tema del danno da contagio per via trasfusionale*, Padova, 2004, 10. Si veda in proposito il celebre dialogo tra il filosofo Emanuele Severino e il giurista Natalino Irti, in N. IRTI,

mettano a repentaglio i diritti umani e i valori democratici degli ordinamenti giuridici contemporanei²⁴. Anche nel campo dell'IA l'assenza di una regolamentazione specifica del fenomeno ha animato per un certo tempo l'iniziale dibattito intorno all'applicabilità del diritto esistente all'IA, ove una prospettiva *de iure condito* valorizzava la sufficienza delle norme giuridiche vigenti a colmare una lacuna che, perciò, sarebbe stata solamente apparente, mentre una prospettiva *de iure condendo* guardava con favore all'introduzione di regole giuridiche *ad hoc* per l'IA, evidenziandone i caratteri di assoluta novità²⁵.

Oggi la dicotomia tra le citate prospettive appare decisamente più sfumata. La regolazione dell'IA si trova, infatti, in una fase di transizione in cui alle imminenti novità legislative a livello sovranazionale fanno da contraltare ampi spazi di manovra lasciati al diritto nazionale esistente, specialmente in materia di responsabilità civile. Da un lato, la definitiva adozione del Regolamento europeo sull'Intelligenza Artificiale²⁶, c.d. *AI Act* o *AIA*, è alle porte²⁷. Il Regolamento costituirà la

E. SEVERINO, *Dialogo fra diritto e tecnica*, Roma-Bari, 2001 e, prima, in IID., *Le domande del giurista e le risposte del filosofo (un dialogo su diritto e tecnica)*, in *Contr. impr.*, 2000, 665 ss. In sintesi, mentre il giurista ritiene che il diritto, per quanto indebolito, sia capace di regolare la tecnica, il filosofo vede nella tecnica un apparato che non persegue i fini dell'uomo (della politica e del diritto), ma un suo scopo che è l'incremento indefinito della capacità di realizzare scopi e di soddisfare bisogni.

²⁴ Cfr. E. PALMERINI, *The Interplay Between Law and Technology, or the RoboLaw Project in Context*, in E. PALMERINI, E. STRADELLA, *op. cit.*, 11-12. Rileva l'A. che la netta dicotomia scienza-diritto, per cui la prima rappresenta ciò che è mentre il secondo ciò che deve essere, va sempre più sfumando. Parimenti, anche l'idea che la tecnologia sia neutrale: il bordo netto tra i due campi di azione si è dissolto e la consapevolezza reciproca dei rispettivi confini è stata rimpiazzata da un regime di co-produzione, dove scienza e politica sono strettamente legate. Sul tema del rapporto tra diritto e scienza v., *ex multis*, A. ANDRONICO, B. MONTANARO, *Scienza e normatività. Profili etici, giuridici e politico sociali*, Napoli, 2006; G. COMANDÈ, G. PONZANELLI (a cura di), *Scienza e diritto nel prisma del diritto comparato*, Torino, 2004.

²⁵ Per una iniziale ricostruzione del dibattito, cfr. G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, *Il robot tra ius condendum e ius conditum*, in *Inf. dir.*, 2016, vol. XXV, 1, 115 ss.

²⁶ Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'unione {SEC(2021) 167 final} - {SWD(2021) 84 final} - {SWD(2021) 85 final}.

prima regolazione unitaria e orizzontale sulla sicurezza *ex ante* dei sistemi di IA che verranno immessi nel mercato europeo e, allo stesso tempo, andrà a integrare la legislazione europea esistente sulla sicurezza dei prodotti per completare il generale sistema preventivo di tutela²⁸. Dall'altro lato, le proposte di direttiva del 28 settembre 2022²⁹, costituenti il c.d. “pacchetto europeo” su responsabilità civile e Intelligenza Artificiale³⁰, mirano ad armonizzare tra gli Stati membri taluni meccanismi di semplificazione dell'onere della prova dei danneggiati per tentare di ovviare alle difficoltà generate dall'IA in caso di verifica di danni *ex post*, senza con ciò compromettere l'operatività dei criteri di imputazione esistenti a livello nazionale³¹.

Questo stato delle cose impone di affrontare la tematica valorizzando sia la prospettiva dell'applicazione del diritto municipale esistente in materia di responsabilità civile – che nei suoi snodi principali presumibilmente continuerà a costituire il punto di riferimento per la tutela dei danneggiati – sia l'impatto e la portata delle riforme normative sovranazionali. Occorre, però, prima di tutto ricostruire i punti focali del dibattito intorno al rapporto tra IA e responsabilità civile, anche al fine di espungere dalla successiva analisi quelle proposte che, allo stato, appaiono pressoché superate.

²⁷ Dopo l'intesa politica raggiunta dal Parlamento europeo e dal Consiglio nel dicembre 2023, nel mese di marzo 2024 il testo dell'AI Act è stato approvato dai deputati con 523 voti favorevoli, 46 contrari e 49 astensioni. L'adozione definitiva del Regolamento è prevista entro la fine della legislatura in corso. In questo studio si prenderà come riferimento l'ultimo testo disponibile in lingua italiana della proposta a seguito degli emendamenti del Parlamento europeo del 14 giugno 2023, salvo segnalare le modifiche più rilevanti apportate dal testo definitivo.

²⁸ Per la descrizione del contenuto della proposta si rinvia al cap. terzo, § 4.3.

²⁹ Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'adeguamento delle norme in materia di responsabilità civile extracontrattuale all'intelligenza artificiale (direttiva sulla responsabilità da intelligenza artificiale) COM/2022/496 final; Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi COM/2022/495 final.

³⁰ E. BELLISARIO, *Il pacchetto europeo sulla responsabilità per danni da prodotti e da intelligenza artificiale. Prime riflessioni sulle Proposte della Commissione*, in *Danno resp.*, 2023, 2, 153 ss.

³¹ Sul punto, cfr. cap. terzo, § 5.2; cap. quarto, § 2; cap. quinto, §§ 5.2, 5.3.

2.1. I rischi dell'IA “moderna”: qualità dei dati, opacità, asimmetrie

Prima di addentrarsi nel dibattito intorno al rapporto tra IA e responsabilità civile, occorre brevemente circoscrivere i principali fattori di rischio idonei a mettere (potenzialmente) in discussione le norme giuridiche vigenti.

Come spesso accade, i maggiori coefficienti di innovazione rappresentano, al tempo stesso, i principali fattori di rischio e di incertezza. La stessa capacità di apprendimento dei sistemi di IA si fonda su connessioni e inferenze tra dati basate su leggi probabilistiche, che sganciano il processo decisionale elettronico da principi prettamente causalistici – tipici del ragionamento umano – per immergersi nel mare della probabilità e della statistica³². Le possibili sfide generate dall'impiego dell'IA sono molte, e fra esse assumono un ruolo di primo piano quelle causate dalla bassa qualità dei dati, dall'imprevedibilità della decisione algoritmica e dalla opacità degli algoritmi³³.

Sotto il primo profilo, assume primaria rilevanza il fatto che il funzionamento dell'IA è basato su enormi quantità di dati (*big data*) che essa raccoglie e processa e da cui trae esperienza. Conseguentemente, dati di bassa qualità o influenzati da *bias* sono suscettibili di corrompere la qualità delle decisioni finali prese dagli algoritmi, portando a risultati non desiderabili e fonti potenziali di pregiudizi³⁴. Se è vero, infatti, che all'aumentare delle variabili di un problema migliorano l'accuratezza e la qualità delle previsioni, è altrettanto vero che la crescita dei dati disponibili determina un miglioramento della qualità delle previsioni con margini via via decrescenti, ragione per cui il beneficio che consegue a ogni nuova osservazione è sempre inferiore a quello ottenuto dal-

³² F. FAINI, *op. cit.*, 84.

³³ Per un inquadramento generale delle tematiche cfr., *ex multis*, W. BARFIELD, U. PAGALLO, *op. cit.*, 14-15; G. RESTA, *op. cit.*, 200; A. PAJNO, M. BASSINI, G. DE GREGORIO, M. MACCHIA, F.P. PATTI, O. POLLICINO, S. QUATTROCOLO, D. SIMEOLI, P. SIRENA, *AI: profili giuridici. Intelligenza artificiale: criticità emergenti e sfide per il giurista*, in *BioLaw Journal*, 2019, 3, 205 ss.

³⁴ Sul problema dei *bias* si rinvia al cap. primo, § 4.2.

l'osservazione precedente³⁵. La qualità dei dati è, dunque, un elemento chiave per garantire la sicurezza dei sistemi di IA, perché in presenza di c.d. *bad data*, per quanto l'algoritmo sia costruito in maniera corretta, risulterà bassa anche la qualità della decisione finale³⁶. Infatti, la correttezza formale dell'algoritmo è cosa ben distinta dalla qualità dei dati che esso utilizza: mentre la prima garantisce che l'algoritmo “funzioni” in senso tecnico, la seconda garantisce che la decisione finale sia anche socialmente desiderabile³⁷.

Sotto il secondo profilo, tali algoritmi sono estremamente complessi dal punto di vista tecnico, il che rende difficilmente comprensibile il procedimento interno che determina una specifica algoritmica e, dunque, le ragioni della decisione assunta, sicché risulta difficile controllare se un sistema di IA ha preso una decisione per motivi validi. Poiché la decisione algoritmica si basa sull'analisi statistica di milioni di comportamenti osservati in passato per prevedere un comportamento futuro, è possibile che la macchina prenda una «scorciatoia errata»³⁸. Il problema della c.d. opacità algoritmica si estende non solo all'utilizzatore di un sistema di IA, che si trova in una particolare posizione di asimmetria informativa rispetto a chi ha ideato o (eventualmente) implementato l'algoritmo all'interno di un prodotto finale³⁹, ma anche ai produttori

³⁵ Per un approfondimento di tali aspetti, cfr. G. D'ACQUISTO, *Qualità dei dati e Intelligenza Artificiale: intelligenza dai dati e intelligenza dei dati*, in F. PIZZETTI (a cura di), *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, 265 ss.

³⁶ Gli algoritmi di apprendimento utilizzano metodi statistici per identificare modelli comportamentali, che migliorano progressivamente con dati via via aggiornati. L'intelligenza artificiale richiede, allora, dati corretti e obiettivi per prendere decisioni accurate, poiché gli errori iniziali nei dati possono compromettere l'intero processo di apprendimento, aumentando il rischio di errori. Sul tema cfr. G. PASCERI, *Intelligenza Artificiale, algoritmo e machine learning. La responsabilità del medico e dell'amministrazione sanitaria*, Milano, 2021, 37.

³⁷ G. D'ACQUISTO, *op. cit.*, 266.

³⁸ N. CRISTIANINI, *La scorciatoia. Come le macchine sono diventate intelligenti senza pensare in modo umano*, Bologna, 2023, 87, 90.

³⁹ Tale elemento è aggravato dal fatto che l'algoritmo è spesso oggetto di segreto commerciale, per cui i produttori hanno interesse a impedire che chi impiega l'algoritmo venga a conoscenza di tutte le informazioni riguardanti il suo funzionamento. Sul tema cfr. M. MAGGIOLINO, *EU Trade Secrets Law and Algorithmic Transparency*, in

stessi e, in generale, a chi possiede conoscenze altamente specialistiche⁴⁰, i quali subiscono la complessità di un software in grado di auto-modificarsi nel tempo successivamente alla loro programmazione iniziale⁴¹. Un fenomeno cui spesso si allude evocando la metafora della *black box*, che si associa a problemi di tracciabilità, trasparenza e spiegabilità di decisioni algoritmiche complesse assunte da sistemi di apprendimento automatico⁴². Allo stesso tempo, la complessità dell'IA genera nuove forme di asimmetria informativa e di potere, poiché la conoscenza generata dall'IA – capace di raccogliere vastissime quantità di dati e compiere inferenze da tali dati a livelli di velocità e accuratezza impensabili per un essere umano⁴³ – è soggetta al sostanziale monopolio di pochi soggetti forti, i quali detengono tanto la tecnologia, quan-

Bocconi Legal Studies Research Paper, 2019, 5 ss.; G. RESTA, *op. cit.*, 224. Nello stesso senso, G. COMANDÈ, *Il “dividendo tecnologico” della responsabilità civile, prospettive sul contenzioso*, in *Danno resp.*, 2021, 3, 269, il quale rileva che, essendo l'IA una tecnologia basata su informazioni, essa genera una connaturata asimmetria di poteri sia all'interno della catena produttiva sia all'esterno con chi se ne serve.

⁴⁰ L.M. LUCARELLI TONINI, *L'IA tra trasparenza e nuovi profili di responsabilità: la nuova proposta di “AI Liability Directive”*, in *Dir. inf.*, 2023, 2, 339.

⁴¹ Cfr. G. FIORIGLIO, *La Società algoritmica fra opacità e spiegabilità: profili informatico-giuridici*, in *Ars interpretandi*, 2021, 1, 59: «invero, anche chi detiene il potere sui sistemi medesimi può faticare nel comprenderli realmente e renderli trasparenti, a causa di diversi fattori fra cui assumono un ruolo centrale la loro complessità e la loro autonomia».

⁴² Per un inquadramento del tema, cfr. A. VORRAS, L. MITROU, *Unboxing the Black Box of Artificial Intelligence: Algorithmic Transparency and/or a Right to Functional Explainability*, in T.-E. SYNODINOU et al. (eds.), *EU Internet Law in the Digital Single Market*, Berlin, 2021, 247 ss.; F. PASQUALE, *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*, London, 2015; T. WISCHMEYER, *Artificial Intelligence and Transparency: Opening the Black Box*, in T. WISCHMEYER, T. RADEMACHER (eds.), *Regulating Artificial Intelligence*, Berlin, 2020, 75 ss.

⁴³ È stato notato come la caratteristica principale dell'IA moderna sia la sua capacità di fare inferenze e di estrarre modelli non possibili per gli esseri umani grazie agli algoritmi di *machine learning* e *deep learning*, che generano forme di apprendimento di ordine superiore (*higher-order learning*) a partire da dati grezzi e dall'esperienza auto-generata, senza fare affidamento sulle competenze umane. Cfr. A. DE BRUYN, V. VISWANATHAN, Y. SHAN BEH, J. KAI-UWE BROCK, F. VON WANGENHEIM, *Artificial Intelligence and Marketing: Pitfalls and Opportunities*, in *Journal of Interactive Marketing*, 2020, 51, 102.

to i dati che essa utilizza⁴⁴. Tale circostanza rischi di portare ad abusi, manipolazioni e vuoti di tutela per i soggetti ontologicamente deboli, i.e. il consumatore nell'ambito del mercato digitale⁴⁵.

Per un verso, appare inevitabile che una tecnologia così fortemente basata sui dati risenta della connaturata impossibilità di raccogliere solo dati qualitativamente accettabili e, perciò, la presenza di *bias* deve essere in buona parte accettata come specchio della realtà sociale⁴⁶. Non

⁴⁴ F. SANTONI DE SIO, *Intelligenza artificiale. Sogni, incubi e responsabilità*, in *Psiche*, 2021, 1, 285, il quale osserva che l'avanzamento dell'IA e dei robot potrebbe concentrare enormi poteri nelle mani di pochi, permettendo loro di manipolare il comportamento altrui attraverso il controllo di dati e algoritmi. L'A. porta l'esempio del caso di Cambridge Analytica come emblematico di come un'installazione apparentemente innocua su Facebook possa contribuire alla raccolta massiva di dati, utilizzati poi da aziende o stati per influenzare elezioni o perpetrare repressioni. In questo scenario, i verosimilmente sarebbero controllati da una minoranza senza adeguato controllo politico da parte dei cittadini.

⁴⁵ Il mercato digitale di per sé rivela oggi una nuova categoria di vulnerabilità propria del c.d. consumatore digitale che non ha a che fare con forme di disabilità fisica o psichica ma consiste proprio nella relazione tra questo e l'ambiente tecnologico in cui si muove, dando vita a una “vulnerabilità ontologica”. In questi termini, si veda L. GATT, I.A. CAGGIANO, *Consumers and Digital Environments as a Structural Vulnerability Relationship*, in *Eur. Journ. Priv. L. Tech.*, 2022, 2, 12. Tale vulnerabilità è esacerbata dall'impiego dell'IA nelle attività di marketing e targeting online svolte dalle imprese per influenzare e manipolare i consumatori online come strategia commerciale molto promettente, permettendo agli attori del mercato di acquisire un grado superiore di conoscenza circa i modelli comportamentali dei consumatori e, tuttavia, generando una nuova forma di asimmetria informativa. In questi termini si veda, per tutti, M. EBERS, *Regulating AI and Robotics: Ethical and Legal Challenges*, in M. EBERS, S. NAVAS (eds.), *Algorithms and Law*, Cambridge, 2020, 70 ss. Il tema dell'asimmetria e dell'opacità con riguardo all'impiego di algoritmi di IA nell'universo digitale si ricollega alla tematica dei c.d. *dark patterns*, cioè interfacce utente volte a costringere o manipolare gli utenti online ad agire in determinati modi, minacciandone l'autonomia. Sul tema si vedano C. ERNST, *Artificial Intelligence and Autonomy: Self-Determination in the Age of Automated Systems*, in T. WISCHMEYER, T. RADEMACHER, *op. cit.*, 57; S. AHUJA, J. KUMAR, *Conceptualizations of User Autonomy Within the Normative Evaluation of Dark Patterns*, in *Ethics and Information Technology*, 2022, 24(52), 1 ss. Per una ricostruzione del tema, sia consentito infine rinviare a T. DE MARI CASARETO DAL VERME, *Artificial Intelligence, Neuroscience and Emotional Data. What Role for Private Autonomy in the Digital Market?*, in *Erasmus Law Review*, 2023, 3, 1 ss.

⁴⁶ W. BARFIELD, U. PAGALLO, *op. cit.*, 34.

sembra ottimale investire nel tentativo di elaborare una IA “perfetta”, per quanto sia auspicabile che la ricerca miri alla minimizzazione dei *bad data*. Il che non significa giustificare l’uso di dati di bassa qualità, ma valorizzare l’importanza di saperli leggere nell’ottica della finalità per cui essi sono impiegati⁴⁷.

Sotto il secondo profilo, la complessità che caratterizza gli algoritmi di apprendimento è connaturata a tali tecniche e, dunque, necessaria perché l’IA moderna prosegua nel suo cammino verso l’innovazione. Il rischio legato all’opacità dell’informazione va tenuto in conto per individuare il giusto equilibrio tra la tutela dei diversi interessi in gioco e l’esigenza di non disincentivare il progresso scientifico. La sfida maggiore posta ai regolatori consiste, pertanto, nell’incentivare la produzione di innovazione tecnologica tentando, allo stesso tempo, di delineare un quadro di certezza giuridica idoneo per un verso a minimizzare il più possibile i rischi legati all’Intelligenza Artificiale e per l’altro capace di fornire un equo sistema di incentivi per la prevenzione.

3. *Intelligenza Artificiale e responsabilità civile: il problema*

Il principale problema della responsabilità civile in tema di IA ruota intorno all’interrogativo sull’adeguatezza dei criteri di imputazione della responsabilità esistenti a regolare le fattispecie di danni cagionati da sistemi di IA. Infatti, rappresenta un *fil rouge* del dibattito sul tema l’individuazione, da parte della dottrina, di un generale *responsibility gap* corrispondente ai possibili vuoti di tutela causati dalle citate caratteristiche dei moderni sistemi di IA, le quali sarebbero incompatibili con le regole “tradizionali” di responsabilità civile esistenti per lo più a livello nazionale⁴⁸.

⁴⁷ G. D’ACQUISTO, *op. cit.*, 267.

⁴⁸ Per una ricostruzione dei principali termini del dibattito, cfr. C. SCOGNAMIGLIO, *Responsabilità civile ed intelligenza artificiale: quali soluzioni per quali problemi?*, in *Resp. civ. prev.*, 2023, 4, 1082; F. CAROCCIA, *Ancora su responsabilità civile e uso delle intelligenze artificiali*, in *Contr. impr.*, 2022, 2, 408 ss.; L. ULISSI, *I profili di responsabilità della macchina dell’apprendimento nell’interazione con l’utente*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 451 ss.; G. FINOCCHIA-

La dottrina del *responsibility gap* nell'ambito dell'IA è stata originariamente elaborata nel dibattito filosofico per indicare la preoccupazione che l'apprendimento automatico fosse suscettibile di rendere più difficile, o addirittura impossibile, attribuire la colpa "morale" a persone fisiche per le conseguenze di eventi spiacevoli a esso collegate⁴⁹. Su tale scorta, parte della dottrina civilistica ha messo in luce come il rinnovato grado di incertezza e di rischio generato dall'avvento delle tecnologie intelligenti abbia indotto a chiedersi se le norme giuridiche esistenti siano adeguate alla regolazione del fenomeno o se vi sia, invece, necessità di una loro generale revisione⁵⁰. Infatti, la circostanza per cui gli algoritmi di apprendimento sono in grado di evolvere e modificarsi autonomamente – così come l'inaccessibilità e l'incontrollabilità delle informazioni immagazzinate in una rete neurale artificiale e l'imprevedibilità delle decisioni – causerebbe una perdita fondamentale di controllo sul sistema da parte sia del programmatore sia dell'utilizzatore, circostanza che renderebbe ingiustificata l'imputazione della responsabilità a tali soggetti⁵¹. Si evidenzia, allora, il vuoto di tutela – o una

RO, *Intelligenza artificiale, diritto e responsabilità*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA, I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità. Atti del 15° Convegno Nazionale 14-15-16 maggio 2020*, Napoli, 2020; C. LEANZA, *Intelligenza artificiale e diritto: ipotesi di responsabilità civile nel terzo millennio*, in *Resp. civ. prev.*, 2021, 3, 1020 ss.; U. PAGALLO, *Intelligenza Artificiale e diritto. Linee guida per un oculato intervento normativo*, in *Sistemi Intelligenti*, 2017, 3, 624; G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, *op. cit.*, 115 ss.; A. BERTOLINI, *Robots as Products: The Case for a Realistic Analysis of Robotic Applications and Liability Rules*, in *Law, Innovation and Technology*, 2013, 5(2), 233 ss.; G. SARTOR, *Gli agenti software e la disciplina giuridica degli strumenti cognitivi*, in *Dir. inf.*, 2003, 1, 55 ss.

⁴⁹ Cfr. F. SANTONI DE SIO, G. MECACCI, *Four Responsibility Gaps with Artificial Intelligence: Why they Matter and How to Address Them*, in *Philosophy & Technology*, 2021, 34, 1057, ove si segnala che il *responsibility gap* non rappresenta un solo problema, ma un insieme di almeno quattro problemi tra loro interconnessi (*gap* di colpevolezza, responsabilizzazione morale e pubblica e responsabilità attiva) e causati da diverse fonti, alcune tecniche, altre organizzative, legali, etiche e sociali.

⁵⁰ G. CAPILLI, *I criteri di interpretazione della responsabilità*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e Intelligenza Artificiale*, cit., 457.

⁵¹ Paradigmatico in questo senso è lo studio di A. MATTHIAS, *The Responsibility Gap: Ascribing Responsibility for the Actions of Learning Automata*, in *Ethics and Information Technology*, 2004, 6, 175 ss. Cfr. anche A. SANTOSUOSSO, C. BOSCARATO,

“area grigia” del diritto⁵² – provocato dall’immissione sul mercato di sistemi di IA dotati di un certo grado di autonomia e imprevedibilità nei loro “comportamenti”, essendo controllo e prevedibilità condizioni necessarie per l’attribuzione della responsabilità all’essere umano, quale che sia lo specifico criterio di imputazione prescelto⁵³.

Altra parte della dottrina ritiene, invece, che le norme vigenti in tema di responsabilità civile siano idonee a disciplinare anche le fattispecie di illecito cagionato dall’IA, ponendo l’accento sul carattere flessibile delle regole aquiliane e sulla loro capacità di adattarsi a qualsiasi ipotesi di illecito extracontrattuale attraverso un’opera di interpretazione evolutiva delle norme⁵⁴. In questo senso, dunque, il sistema giuridico

F. CAROLEO, *Robot e diritto: una prima ricognizione*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2012, 7-8, 494 ss.

⁵² C. PERLINGIERI, *L’incidenza dell’utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici*, in *Rass. d. civ.*, 2015, 4, 1235 ss.

⁵³ Cfr. P.M. ASARO, *The Liability Problem for Autonomous Artificial Agents*, in *AAAI Spring Symposium Series*, 2016, 191-196, il quale afferma che gli approcci tradizionali all’imputazione della responsabilità sono inadeguati a disciplinare i danni causati da agenti artificiali autonomi a causa della combinazione di due fattori: l’imprevedibilità e la capacità di agire senza, tuttavia, essere agenti nel senso giuridico del termine. A differenza dei tradizionali design ingegneristici, il funzionamento effettivo di un agente artificiale autonomo non è sempre prevedibile e la prevedibilità costituisce un elemento centrale negli odierni approcci alla responsabilità civile. Cfr. anche ID., *Robots and Responsibility from a Legal Perspective*, in *Proceedings of the IEEE*, 2007; G. CAPILLI, *I criteri di interpretazione della responsabilità*, cit., 457; R. CINGOLANI, *L’altra specie. Otto domande su noi e loro*, Bologna, 2019, 13; G. MONTANARI, *Tech impact. Luci e ombre dello sviluppo tecnologico*, Milano, 2019, 13.

⁵⁴ In questo senso, U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1689 ss. È stato notato, inoltre, che «attraverso le sue clausole generali, la responsabilità civile fornisce una disciplina *ex post* capace di estrinsecare una forza regolatoria sulle fattispecie analoghe successive alla decisione del caso concreto. Il riferimento a principi generali (*neminem laedere*) cristallizzati in norme di legge (es. 2043 c.c.) o in creazioni giurisprudenziali (il *tort of negligence* delle esperienze di common law) permette livelli di flessibilità che fanno del rimedio risarcitorio uno strumento polivalente e capace di coprire le aree più diverse delle relazioni sociali» (G. COMANDÈ, *Il “dividendo tecnologico” della responsabilità civile*, cit., 269). Cfr. sul tema anche M. BASSINI, L. LIGUORI, O. POLLICINO, *Sistemi di Intelligenza Artificiale, responsabilità e accountability. Verso nuovi paradigmi?*, in F. PIZZETTI, *op. cit.*, 333 ss.

esistente possiederebbe un arsenale di criteri di imputazione della responsabilità già soddisfacente per far fronte ai “danni da algoritmo”⁵⁵. In tale prospettiva, le caratteristiche dell’IA, per quanto innovative, non farebbero che stimolare nuovamente le “mobili” frontiere della responsabilità civile⁵⁶.

Per colmare il citato *responsibility gap*, esponenti tanto del primo quanto del secondo orientamento hanno formulato nel tempo varie proposte, alcune rientranti in una prospettiva di evoluzione normativa, altre tese all’interpretazione evolutiva delle norme esistenti alla luce delle caratteristiche dell’IA⁵⁷. Si darà conto delle principali proposte nel corso dei paragrafi successivi⁵⁸.

3.1. Le dimensioni della responsabilità

Nell’approcciare il tema della responsabilità non si può non dare conto – e ciò ritornerà ciclicamente nel corso della trattazione – che il termine “responsabilità” – *latu sensu* collegato all’idea del disvalore e della rottura dell’equilibrio, assoggettando il responsabile alle conse-

⁵⁵ In questi termini, M. BARCELLONA, *La responsabilità civile*, in S. MAZZAMUTO, *Trattato di Diritto Privato*, vol. VI, tomo I, Torino, 2021, 260.

⁵⁶ Il riferimento è a quella dottrina che, ormai quale decennio fa, ha messo in luce il naturale carattere evolutivo delle frontiere della responsabilità. Cfr. F.D. BUSNELLI, *Le nuove frontiere della responsabilità civile*, in *Jus*, 1976, 41 ss.; F. GALGANO, *Le mobili frontiere del danno ingiusto*, in *Contr. impr.*, 1985, 1 ss.

⁵⁷ L. ULISSI, *op. cit.*, 451 ss., il quale ricostruisce le proposte elaborate dalla dottrina per colmare il *responsibility gap* secondo una triplice ripartizione: chi ha coniato l’idea di una immunità selettiva della responsabilità da applicare ai produttori di piattaforme robotiche aperte con l’effetto, da una parte, di non limitare la ricerca tecnologica e, dall’altra, di garantire loro l’immunità per eventi di danno che non possono essere evitati usando la debita diligenza nel progettare il manufatto e nell’informare il consumatore dei suoi potenziali rischi (in tal senso, R. CALO, *Open Robotics*, in *Maryland Law Review*, 2011, 70, 601 ss.). Molti hanno suggerito la creazione di una personalità elettronica per renderli direttamente responsabili; altri ancora suggeriscono l’inasprimento della responsabilità del proprietario per ovviare alle difficoltà per il danneggiato di provare la negligenza o la difettosità e il nesso di causalità.

⁵⁸ Cfr. *infra* § 5.

guenze negative del fatto⁵⁹ – specialmente di fronte all'affacciarsi di nuovi fenomeni tecnologici come l'IA è chiamato ad assumere un duplice significato ricollegabile a due principali dimensioni le quali, seppure in reciproco dialogo, assolvono a differenti funzioni.

Da un lato, fin da subito è stata evidenziata in dottrina l'esigenza di approntare una forma di regolazione *ex ante* per l'Intelligenza Artificiale, e cioè di requisiti di sicurezza obbligatori e preventivi, nonché di standard tecnici per gli operatori che intendono immettere e utilizzare l'IA nel mercato europeo⁶⁰. Questa prospettiva assume particolare rilevanza soprattutto nel contesto dell'Unione europea, che da ormai alcuni decenni svolge un ruolo centrale nell'opera di uniformazione e armonizzazione di regole di sicurezza dei prodotti e dei processi nel territorio degli Stati membri.

Questa dimensione attiene principalmente alla sfera della prevenzione e può essere ricondotta alla nozione di *accountability*, che indica la “responsabilizzazione” preventiva dei soggetti giuridici attraverso l'elaborazione di strumenti regolatori il cui contenuto non solo mira a conformarne, a monte, le condotte a determinati standard, ma impone specifiche condizioni agli operatori economici per l'accesso dei loro prodotti sul mercato. In questo senso, l'*accountability* si riferisce alla responsabilità connessa a un “ruolo” e viene per questo sovente tradotta con il termine “responsabilizzazione”, nella misura in cui ci si aspetta che i decisori giustificino le loro scelte dinanzi ai soggetti interessati e a un'autorità di vigilanza esterna⁶¹.

⁵⁹ In questo senso V. CAREDDA, *Autoresponsabilità e autonomia privata*, Torino, 2004, 16-17, in relazione al concetto generale, e tradizionale, di responsabilità che presuppone sempre l'inosservanza di un dovere giuridico e concerne la soggezione alle sanzioni e a tutte le conseguenze che discendono da essa.

⁶⁰ L'assenza di una disciplina normativa che fissi standard e requisiti per la produzione e lo sviluppo di sistemi di IA è stata evidenziata in dottrina. Cfr., *ex multis*, U. PAGALLO, *Intelligenza Artificiale e diritto. Linee guida per un oculato intervento normativo*, cit., 624; A. SANTOSUOSSO, C. BOSCARATO, F. CAROLEO, *op. cit.*, 507. Sull'importanza di un sistema di tutele che includa tanto interventi di prevenzione *ex ante*, quanto l'accesso alla tutela risarcitoria, cfr. F. ASTONE, *Artificial intelligence: ipotesi per una regolazione normativa*, in V.V. CUOCCI, F.P. LOPS, C. MOTTI, *op. cit.*, 31 ss.

⁶¹ È stato riconosciuto dalla letteratura che *accountability* non indica tanto – o, comunque, non solo – la posizione di responsabile, ma denota l'atteggiamento proattivo e

L'*accountability* assume sicura rilevanza nel settore della tecnoregolazione, dove un ruolo fondamentale è svolto dai requisiti di sicurezza imposti a monte sugli operatori del mercato e da sistemi di *public enforcement* per garantire la conformità della loro condotta a tali requisiti e, dunque, un'affidabile gestione del rischio. Ma il principio di *accountability*, per quanto non espressamente menzionato, pare immanente a tutta la disciplina europea – sia orizzontale che verticale – sulla sicurezza dei prodotti⁶². Esso viene, poi, esplicitamente invocato in materia di protezione dei dati personali, dove assume un ruolo centrale nell'intera disciplina di cui al Regolamento europeo sulla protezione dei dati personali (GDPR)⁶³, ispirato a un criterio di gestione del rischio⁶⁴.

l'approccio responsabile che deve connotarne l'operato prima ancora del momento in cui lo stesso venga in essere; allo stesso tempo, esso implica la responsabilità di spiegare, e rispondere, per la propria condotta, nonché l'obbligo di fornire una risposta soddisfacente a una entità di vigilanza esterna. Il termine è stato spesso associato a una specifica obbligazione ("the obligation to be called to account") gravante sulle istituzioni pubbliche di spiegare e giustificare le proprie attività. Per un approfondimento, cfr. R. MULGAN, *Holding Power to Account: Accountability in Modern Democracies*, Londra, 2003, *passim*; E. CHITI, *L'accountability delle reti di autorità amministrative dell'Unione europea*, in *Riv. it. dir. pubbl. comun.*, 2012, 1, 29-84. Ma il termine viene sovente utilizzato per indicare la responsabilità sociale nelle organizzazioni: ne parla, infatti, l'ISO 26000 laddove si fa riferimento alla necessità di rendere conto ai propri organi di governo, alle autorità legali e più in generale ai propri portatori di interesse in merito alle decisioni e alle attività dell'organizzazione stessa. Devono, dunque, essere chiare le relazioni fra chi prende le decisioni e/o compie determinate scelte, le attività realizzate, i risultati e i parametri di controllo. Cfr. A. QUARANTA, *Casi e soluzioni – Accountability*, in *Ambiente & sviluppo*, 2021, 1, 77. Nello stesso senso, R. MARCELLO, *Accountability: una prospettiva politologica*, in *Enti non profit*, 2007, 7, 457, definisce *accountability* come «un concetto complesso, che si fonda sul binomio autonomia e responsabilità degli organi di governo delle aziende nei confronti degli *stakeholder*, la cui ampiezza di contenuti chiama in causa una pluralità di competenze multidisciplinari, socioeconomiche e giuridiche».

⁶² Sul rapporto tra *accountability* e sicurezza dei prodotti si rinvia al cap. quinto, § 3.1.

⁶³ Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati).

Stante la centralità dell'impiego di tecniche il cui funzionamento si basa sull'elaborazione di vastissime quantità di dati, è stato osservato infatti come il principio di *accountability* potrà svolgere un ruolo centrale anche nella regolazione dell'Intelligenza Artificiale come incentivo all'adozione delle misure preventive necessarie a ridurre il rischio per i diritti fondamentali degli individui⁶⁵.

Nel secondo caso, il concetto di responsabilità è inteso nella sua dimensione di *liability*, dunque come responsabilità *ex post* nel caso in cui le misure preventive non siano da sole sufficienti a neutralizzare ogni rischio creato dalla tecnologia e corrisponde all'insieme di criteri con cui stabilire quando i medesimi soggetti debbano essere chiamati a rispondere delle conseguenze dannose riconducibili alle proprie condotte o attività⁶⁶. A tale dimensione si riferisce il problema, analizzato in

⁶⁴ Si vedano in proposito M. RENNA, *Sicurezza e gestione del rischio nel trattamento dei dati personali*, in *Resp. civ. prev.*, 2020, 4, 1353; G. AMORE, *Fairness, Transparency e Accountability nella protezione dei dati personali*, in *Studium Iuris*, 2020, 4, 414 ss.; G.M. RICCIO, G. SCORZA, E. BELISARIO, *GDPR e normativa privacy*, Milano, 2018, 236 ss.; G. FINOCCHIARO, *Il quadro d'insieme sul Regolamento europeo sulla protezione dei dati personali*, in EAD. (diretto da), *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Bologna, 2017, 1 ss.

⁶⁵ Sul tema, cfr. G. FINOCCHIARO, *Il principio di accountability*, in R. CATERINA (a cura di), *GDPR tra novità e discontinuità*, in *Giur. it.*, dicembre 2019, 2778 ss., e G. COMANDÈ, *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability. Il carattere trasformativo dell'IA e il problema della responsabilità*, in *An. Giur. Ec.*, 2019, 185 ss., il quale enfatizza la necessità di calare il discorso intorno alla responsabilità civile in tema di IA nel più ampio concetto di *accountability*, che consiste nell'obbligo di chi prenda delle decisioni e operi delle scelte di giustificarle dinanzi a coloro che ne subiscono gli effetti e di rendere il conto per le scelte fatte, così come di rispondere nelle sedi opportune per loro eventuali fallimenti e mancanze. Così anche ID., *Responsabilità ed accountability nell'era dell'Intelligenza Artificiale*, in F. DI CIOMMO, O. TROIANO (a cura di), *Giurisprudenza e autorità indipendenti nell'epoca del diritto liquido. Studi in onore di Roberto Pardolesi*, Piacenza, 2018, 1001-1013, in cui osserva come un approccio olistico alla responsabilità – necessario in materia di IA – necessiti di fondarsi sul principio di *accountability* per distribuire efficacemente il costo delle misure di prevenzione che le sole regole di *liability* non sarebbero in grado di allocare.

⁶⁶ Per un approfondimento delle diverse accezioni del termine “responsabilità”, cfr. A. CASSATELLA, *La responsabilità funzionale nell'amministrare. Termini e questioni*, in *Dir. amm.*, 2018, 3, 677 ss.

questo studio, sulla idoneità delle regole di responsabilità civile a far fronte alle inevitabili conseguenze negative prodotte da sistemi di IA.

3.2. *Le funzioni della responsabilità*

Le citate dimensioni della responsabilità in senso lato costituiscono due facce della stessa medaglia quando si tratta di regolare fenomeni tecnologici emergenti in quanto contribuiscono a fornire un sistema completo di tutele di fronte ai nuovi rischi introdotti nella società dalle nuove tecnologie⁶⁷. Tuttavia, esse svolgono funzioni distinte che richiedono separata considerazione, seppure procedano in reciproco dialogo⁶⁸.

Le norme sulla sicurezza posseggono una funzione eminentemente preventiva e, per loro natura, non sono da sole sufficienti a scongiurare qualsiasi rischio derivante dall'impiego della tecnologia, se solo si considera che molti criteri di responsabilità (*ex post*) individuano la responsabilità di determinati soggetti a prescindere dal livello dei loro investimenti nella prevenzione e dall'adozione delle precauzioni obbligatorie⁶⁹. Si inserisce in questa prospettiva l'opinione dominante della

⁶⁷ Cfr. S. LOHSSE, R. SCHULZE, D. STAUDENMAYER, *Liability for AI – Opening a New Chapter of Adapting European Private Law to the Digital Transition*, in IID. (eds.), *Liability for AI. Munster Colloquia on EU Law and the Digital Economy VII*, Baden-Baden, 2023, 10: «Product safety law and liability law are two sides of the same coin. While product safety law aims to reduce the occurrence of damage from an ex-ante perspective, liability law takes care, from an ex-post perspective, to compensate for damage which does, nevertheless, occur».

⁶⁸ In questo senso, M. INFANTINO, *La responsabilità per danni algoritmici: prospettive europeo-continentali*, in *Resp. civ. prev.*, 2019, 5, 1770, secondo cui sebbene sia innegabile l'importanza dell'elaborazione *ex ante* di standard e linee guida in tema di innovazione tecnologica (spesso affidata allo strumento dell'innovazione legislativa), pur nel loro inscindibile dialogo con regole di responsabilità a valle, si deve concludere nel senso che tali standard non siano *ex se* sufficienti a "risolvere" il problema dell'imputazione della responsabilità per danni cagionati da *smart products*.

⁶⁹ In questo senso, P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danno*, Milano, 2021, 301. Nello stesso senso, P.G. MONATERI, voce *Responsabilità civile*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, Torino, 1998, 8, il quale osserva che la responsabilità oggettiva rende il danneggiante responsabile dei danni che reca indipendentemente dal livello dei suoi investimenti in prevenzione.

dottrina e della giurisprudenza, secondo cui non vi è perfetta coincidenza tra regole di prevenzione e regole di responsabilità, in quanto le seconde possiedono, tra le proprie funzioni, quella di regolare ipotesi di concretizzazione di rischi ulteriori rispetto a quelli contemplati dalle regole cautelari (eventualmente) violate⁷⁰.

Dunque, anche nel contesto dell'IA si afferma nuovamente l'importanza della responsabilità civile all'interno del sistema privatistico, come l'istituto giuridico di primo impatto sul quale si riflette direttamente il mutamento sociale⁷¹. Infatti, è stato osservato che, quando la tecnologia cambia ed evolve, la responsabilità civile (*liability*) è la prima a venire in gioco⁷², in quanto essa è in grado di svolgere un ruolo fondamentale nell'accompagnare lo sviluppo, continuo e vorticoso, delle tecnologie⁷³. Nel fare ciò, la responsabilità civile si occupa di rispondere all'esigenza di tutelare la più vasta gamma possibile di soggetti giuridici, i quali entrando in contatto tra loro, anche per la prima volta, sono in grado di generare obbligazioni. Tale compito, com'è noto, ha subito periodiche riletture e "crisi" che hanno caratterizzato la storia delle funzioni dell'istituto. Questi moti ondulatori hanno sempre seguito il flusso dei mutamenti sociali ed economici che hanno via via modificato e adeguato le sorti della responsabilità civile alle rinnovate esigenze della società.

Dapprima, il dominio delle logiche intraproprietarie produceva conflitti tra interessi per lo più omogenei⁷⁴ e un contesto di economia fondamentalmente statica – in cui gli scambi erano relativamente modesti e

⁷⁰ La tematica verrà approfondita più compiutamente nel seguito del lavoro (cfr. cap. quarto, § 3.2; cap. quinto, § 3.1), ma si può sin d'ora richiamare, per tutti, E. BELLISARIO, *Il danno da prodotto conforme tra regole preventive e regole risarcitorie*, in *Eur. dir. priv.*, 2016, 841 ss.

⁷¹ C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile. Regola e metafora*, Milano, 1991, 4.

⁷² Così G. ALPA, *Prefazione*, in ID. (a cura di), *Diritto e Intelligenza Artificiale*, cit., 14, che osserva che «le regole della responsabilità civile sono le prime ad essere applicate quando si affacciano nuovi prodotti».

⁷³ F. DI CIOMMO, *Valori e funzioni della responsabilità civile nell'epoca del post-turbocapitalismo*, in *Danno resp.*, 2021, 2, 141-142.

⁷⁴ S. RODOTÀ, *Modelli e funzioni della responsabilità civile*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1984, II, 3, 598.

mancava un apprezzabile apparato tecnico⁷⁵ – giustificava la centralità della funzione sanzionatoria e preventiva della responsabilità civile, ove il criterio di imputazione della colpa costituiva l'unica, o la principale, giustificazione giuridica per far gravare il peso di un danno su un soggetto diverso da chi lo aveva subito⁷⁶. Da quando, invece, l'impresa ha preso il posto della proprietà tradizionale al vertice della scala dei valori giuridicamente rilevanti e la citata omogeneità degli interessi è venuta meno⁷⁷, il modello "nessuna responsabilità senza colpa", che le codificazioni dell'Ottocento e del primo Novecento non facevano che applicare⁷⁸, ha perso la sua ragion d'essere. Sulla falsariga delle dottrine solidaristiche e sociali sviluppatesi negli anni Sessanta e Settanta⁷⁹, l'attenzione si è spostata progressivamente verso un sistema incentrato sulla tutela del danneggiato piuttosto che sulla punizione del danneggiante, anche nell'ottica di affermare l'autonoma rilevanza dell'illecito civile rispetto a quello penale, dal quale il primo si distingue proprio nella sua funzione di reagire a una lesione piuttosto che reprimere e prevenire l'antisocialità di un comportamento contrario alla legge⁸⁰.

Si affermava, così, la centralità della funzione compensativa o risarcitoria della responsabilità civile, che, passando attraverso l'affermazione del danno ingiusto come clausola generale⁸¹, si estrinsecava nell'esi-

⁷⁵ S. RODOTÀ, *Il problema della responsabilità civile*, Milano, 1967, 20.

⁷⁶ Cfr., *ex multis*, C. SALVI, *La responsabilità civile*, in G. IUDICA, P. ZATTI (a cura di), *Trattato di diritto privato*, Milano, 2019, 19.

⁷⁷ S. RODOTÀ, *Modelli e funzioni della responsabilità civile*, cit. 598.

⁷⁸ G. ALPA, *La responsabilità civile. Parte generale*, Milano, 2010, 164.

⁷⁹ Un'attenta ricostruzione della tematica è svolta da G. MARINI, *Gli anni settanta della responsabilità civile. Uno studio sulla relazione pubblico/privato (parte I)*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 2008, XXVI, 23 ss. Rappresentative in tal senso sono le riflessioni di R. SCOGNAMIGLIO, voce *Illecito (diritto vigente)*, in *Nss. Dig. it.*, VIII, Torino, 1962, 171 ss., che individuava la *ratio* dell'illecito nella «reazione al danno ingiusto» e l'intenzione del legislatore nella ripartizione, secondo esigenze di giustizia, dei danni che si verificano nell'ambito della vita di associata.

⁸⁰ In questi termini, M. FRANZONI, *L'illecito*, in ID. (diretto da), *Trattato della responsabilità civile*, Milano, 2010, 8.

⁸¹ P. SCHLESINGER, *La "ingiustizia" del danno nell'illecito civile*, in *Jus*, 1960, 336; R. SACCO, *L'ingiustizia di cui all'art. 2043 c.c.*, in *Foro pad.*, 1960, 1, 1420.

genza di compensare il danneggiato esattamente della perdita subita, in ossequio al principio dell'integrale compensazione del danno⁸².

Il percorso che ha portato le funzioni della responsabilità civile dalla concezione ottocentesca alla formula «dalla responsabilità alla riparazione»⁸³, a ben guardare, può essere letto attraverso la lente dei criteri di imputazione della responsabilità e del mutato approccio rispetto al rapporto tra l'illecito atipico e i criteri diversi dalla colpa.

L'esplosione della civiltà delle macchine e delle masse, evidenziando l'insufficienza dell'idea dell'individuo come unico centro di imputazione della propria vicenda esistenziale⁸⁴, ha messo in crisi l'approccio della colpa come criterio generale – e dunque di quella sanzionatoria come funzione cardine – cui si contrapponevano altri criteri di imputazione ritenuti speciali e fondati, in ogni caso, su presunzioni di colpa *in eligendo* o *in vigilando*⁸⁵. Il passaggio dalla centralità dell'uomo alla centralità della macchina e della sua azione attiva nella causazione di eventi dannosi ha spinto inizialmente la dottrina a tentare di elaborare un criterio unificante in materia di “fatto della cosa” da contrapporsi alla colpa⁸⁶. Tale tendenza si è espressa, poi, principalmente nell'enu-

⁸² Nel senso della centralità della funzione risarcitoria della responsabilità civile si pone ormai la letteratura maggioritaria. Cfr., *ex plurimis*, S. RODOTÀ, *Il problema della responsabilità civile*, cit., 19 ss.; U. RUFFOLO, *Colpa e responsabilità*, in D. CARUSI, A. DI MAJO, C. MICARELLI, E. NAVARRETTA, D. POLETTI, U. RUFFOLO, *La responsabilità e il danno*, in N. LIPARI, P. RESCIGNO (diretto da), *Diritto Civile*, vol. IV, Milano, 2009, 56 ss.; C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 18 ss.

⁸³ Espressione coniata da G. RIPERT, *Le régime démocratique et le droit civil moderne*, Paris, 1936, 303 ss. Sul punto, cfr. C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 18; S. RODOTÀ, *Il problema della responsabilità civile*, cit., 19.

⁸⁴ C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile. Regola e metafora*, cit., 338.

⁸⁵ Sul punto, *ex plurimis*, R. SCOGNAMIGLIO, voce *Responsabilità civile*, in *Nss. Dig. it.*, XV, Torino, 1968, 635. Più di recente, cfr. E. BARGELLI, F. MORELLO, *Il fatto illecito*, in E. NAVARRETTA (a cura di), *Codice della responsabilità civile*, Milano, 2021, 744.

⁸⁶ C. CASTRONOVO, *Diritto positivo, dogmatica e teoria generale nella responsabilità oggettiva*, in *Eur. dir. priv.*, 2021, 4, 687-688 ricostruisce il percorso tracciato dalla dogmatica nella ricerca di un criterio “unificante” da porre come alternativo alla colpa, caratterizzato dal dibattito dell'ultimo quarto del secolo XIX che era animato dalla rivoluzione industriale, «in cui si invertirono i tradizionali termini uomo-macchina, la quale ultima diventava da mero strumento nelle mani dell'uomo a macchine sempre più com-

creazione di un principio generale di responsabilità oggettiva da contrapporre direttamente alla colpa e fondato sul rischio introdotto dalle attività economiche⁸⁷, inaugurando quel sistema bipolare che gli studi di analisi economica del diritto⁸⁸ hanno ricondotto alla funzione redi-

plicate al cui funzionamento è l'uomo a doversi adeguare». Dall'oggettività della macchina che sovrasta la soggettività dell'uomo nasceva l'idea di un criterio alternativo unificante per la "cosa".

⁸⁷ C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 23. Per la teoria del rischio come criterio unificante il riferimento nella dottrina italiana è a P. TRIMARCHI, *Rischio e responsabilità oggettiva*, Milano, 1961, poi ulteriormente sviluppato in ID., *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danno*, cit., 77 ss., secondo cui la creazione di rischio sia illecita occorre che esso abbia una certa rilevanza in relazione all'utilità sociale della condotta o dell'attività al quale esso inerisce, tenuto conto del costo di rimozione dello stesso. Secondo questa interpretazione, la colpa consiste in un comportamento che esponga a un rischio non consentito un interesse che sia protetto contro quel tipo di lesione non intenzionale; al rischio lecito, invece, sono ricollegate ipotesi di responsabilità oggettiva, in tutti quei casi in cui le misure preventive non siano idonee ad azzerare il rischio di danno ovvero, qualora lo fossero, la loro adozione non sia economicamente sostenibile ma l'attività sia considerata utile dalla società.

⁸⁸ Sulla scia degli studi di Guido Calabresi a partire dagli anni Sessanta, le teorie di analisi economica pongono al centro della riflessione la descrizione delle funzioni della responsabilità civile, nell'ottica della massimizzazione dell'efficienza complessiva del mercato e la minimizzazione del costo atteso degli incidenti attraverso incentivi per un comportamento efficiente. Guardando all'ottimale allocazione dei costi del danno tra i soggetti coinvolti nell'illecito, un criterio oggettivo sarà più efficiente quando siano possibili unicamente prevenzioni unilaterali, mentre la colpa dovrà essere impiegata nei casi di prevenzione bilaterale. Tra i contributi dell'Autore si veda, per tutti, G. CALABRESI, *The Costs of Accidents: A Legal and Economic Analysis*, New Haven, 1970, trad. it. *Costo degli incidenti e responsabilità civile. Analisi economico-giuridica*, Milano, 1975, a cura di A. DE VITA, V. VARANO, V. VIGORITI, presentazione di S. RODOTÀ, ristampa inalterata con presentazione di E. AL MUREDEN, Milano, 2015. Cfr. anche P.G. MONATERI, voce *Responsabilità civile*, cit., 1 ss.; R. COOTER, T. ULEN, *Law and Economics*, New York, 1988, trad. it. *Il mercato delle regole. Analisi economica del diritto civile*, Bologna, 2006 a cura di U. MATTEI, P.G. MONATERI, R. PARDOLESI; J.P. BROWN, *Toward an Economic Theory of Liability*, in *Journ. Leg. Stud.*, 1973, 2, 323 ss.; W. LANDES, R.A. POSNER, *The Economic Structure of Tort Law*, Cambridge (Massachusetts), 1987; G. BELLANTUONO, P. IAMICELI, *Analisi economica del diritto*, Trento, 2005, 39 ss.

stributiva e di efficienza della responsabilità civile, la quale, però, per quanto utile, non sembra pienamente soddisfacente⁸⁹.

Anche sulla scia delle serrate critiche rivolte all'elaborazione del rischio come categorie unificanti⁹⁰, la ricostruzione oggi maggiormente accreditata individua nel sistema della responsabilità civile una pluralità di criteri di imputazione posti concettualmente sullo stesso piano⁹¹, do-

⁸⁹ Sebbene profili di analisi economica del diritto possano risultare utili a completare la riflessione, anche considerato il crescente – seppure minoritario – riferimento della giurisprudenza alla dottrina della *Law & Economics* in materia di responsabilità civile, è opinione diffusa quella per cui l'analisi economica del diritto non possa essere direttamente nell'interpretazione giuridica. Sull'utilità dell'approccio *Law & Economics*, cfr. G. BELLANTUONO, *Costi morali e diritto comparato*, in G. BELLANTUONO, U. IZZO (a cura di), *Il rapporto fra diritto, economia e altri campi: la rivincita del diritto*. Trento, 24 ottobre 2019 - *Lezione magistrale per la chiusura dell'anno accademico del Dottorato in Studi Giuridici Comparati ed Europei dell'Università degli Studi di Trento*, Trento, 2022, 25 ss.; C. SALVI, *Recepire bene Calabresi*, *ivi*, 72 ss. Per una ricostruzione delle critiche, cfr. R. PARDOLESI, B. TASSONE, *Guido Calabresi on Torts: Italian Courts and the Cheapest Cost Avoider*, in *Erasmus Law Review*, 2008, I, 4, 10. Si veda anche S. SCANDOLA, *La responsabilità del gestore aeroportuale nei casi di c.d. bird strike*, in *Danno resp.*, 2021, 6, 667. Sul ruolo dell'analisi economica nella giurisprudenza, cfr. R. PARDOLESI, R. TASSONE, *I giudici e l'analisi economica del diritto privato*, Bologna, 2003; E. BAFFI, D. NARDI, *L'analisi economica del diritto e la giurisprudenza*, in *Danno resp.*, 2016, 10, 1012-1019, con particolare riferimento alla responsabilità da custodia della Pubblica Amministrazione e al criterio della c.d. *deep pocket* quale possibile *ratio* delle regole di responsabilità oggettiva, coincidente con il concetto di *best risk bearer*. In giurisprudenza si veda Cass. civ., sez. III, 6 luglio 2006, n. 15383, in *Mass. Giur. it.*, 2006, *ivi*, 2006, 11, 1145 ss.; in *Resp. civ. prev.*, 2007, 4, 310 ss. con nota di F. TOSCHI VESPASIANI; in *Arch. giur. circolaz.*, 2007, 6, 696 ss.; in *Corr. giur.*, 2007, 9, 1285 ss. con nota di P. MOROZZO DELLA ROCCA; in *Giur. bollettino legisl. tecnica*, 2007, 1, 67 ss.

⁹⁰ Sul punto si veda, per tutti, C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile. Regola e metafora*, cit., 360 ss., che osserva come parlare di rischio-costo finisca con l'aver poco mordente a causa del prevalente rilievo assunto dalla dimensione d'impresa nelle riflessioni di Trimarchi, poco persuasiva nella descrizione della responsabilità in cui non è presente tale tipo di attività, e ciò è confermato dalla mancata penetrazione in giurisprudenza della ricostruzione di Trimarchi.

⁹¹ Oggi viene per lo più accolta in dottrina l'impostazione della responsabilità civile in termini di pluralità o molteplicità dei criteri di imputazione – ricondotta generalmente a S. RODOTÀ, *Il problema della responsabilità civile*, cit., 144 ss., ma già evocata in precedenza da R. SCOGNAMIGLIO, voce *Illecito (diritto vigente)*, cit., 171 – in cui la

ve i criteri diversi dalla colpa sono impiegabili di volta in volta sulla base della *ratio* della norma applicabile nel caso di specie⁹². Le regole di responsabilità civile e la pluralità dei criteri di imputazione e delle logiche a essi sottesi hanno, allora, il principale obiettivo di ripristinare l'equilibrio illecitamente violato dai conflitti interferenziali tra soggetti e attività, nell'ottica della sua primaria funzione che può essere anche definita «conservativa» della ricchezza previamente attribuita e distribuita dal diritto stesso, cui si aggiungono, quali sub-funzioni, quelle della prevenzione e della deterrenza⁹³.

Tutto ciò premesso, con il continuo e incessante evolvere della tecnologia le clausole generali fornite dal sistema della responsabilità civile spesso non solo da sole sufficienti a soddisfare a pieno le esigenze di

colpa costituisce un criterio disciplinato dalla legge al pari di tutti gli altri previsti dagli artt. 2047 ss. c.c. In questo senso, C. SALVI, *La responsabilità civile*, Milano, 2019, 161 ss., il quale ricostruisce le regole di responsabilità civile non intorno ai due poli contrapposti, ciascuno nel proprio ambito unitario, della colpa e della responsabilità oggettiva, ma in una "scala" graduata, all'interno della quale l'apprezzamento del comportamento dannoso del responsabile assume un rilievo progressivamente decrescente, senza però che sia dato riscontrare una precisa e netta cesura.

⁹² T. PASQUINO, *Servizi telematici e criteri di responsabilità*, Milano, 2003, 225. Cfr. anche U. RUFFOLO, *Colpa e responsabilità*, cit., 64: «tanto il criterio della colpa quanto gli altri criteri previsti *ex lege* appaiono equiordinati e insuscettibili di gerarchizzazione alcuna e costituiscono tutti i possibili modi in cui l'ordinamento riconduce il fatto dannoso – non già ad una azione, bensì – ad un soggetto individuato, in ragione, a seconda dei casi, dell'accertamento della colpa o in virtù di una sua qualità o condizione». Così, «l'ascrizione della responsabilità dipenderà, volta a volta, da criteri diversi a seconda del tipo di conflitto al quale risulterà riconducibile il caso concreto» (M. BARCELLONA, *Trattato del danno e della responsabilità civile*, Milano, 2011, 170). Parimenti, G. ALPA, *Diritto della responsabilità civile*, Roma-Bari, 2003, 157 ss.

⁹³ Cfr. M. BARCELLONA, *La responsabilità civile*, cit., 4 ss. Nello specifico, l'Autore individua tre principali funzioni del diritto. La prima, quella attributiva, consiste nell'individuare e risolvere i conflitti appropriativi in relazione ai beni che il diritto classifica come divisibili e, dunque, appropriabili dai singoli. Tuttavia, la riproduzione sociale richiede che ciò che è stato inizialmente attribuito possa circolare tra le diverse sfere giuridiche: così, la funzione traslativa del diritto risolve i c.d. conflitti acquisitivi, consentendo che il trasferimento di ricchezza si tramuti in legittima attribuzione. A queste due funzioni subentra quella conservativa, propria della responsabilità civile, atta a dirimere i conflitti interferenziali, cioè a proteggere e conservare gli effetti di ciò che è stato attribuito e acquisito dalle interferenze di terzi.

regolamentazione di problemi sempre più complessi, che necessitano di ulteriori norme dettagliate e specifiche⁹⁴. Non v'è dubbio, infatti, che le suddette dimensioni della responsabilità siano tra loro strettamente intrecciate, andando a formare un sistema completo di tutele. La regolazione dell'IA necessita, dunque, di entrambe le prospettive, le quali però assolvono a differenti e separate funzioni. Per quanto sia essenziale, infatti, prevedere legislazioni preventive di stampo pubblicistico, i rischi causati dalle nuove tecnologie difficilmente si governano unicamente attraverso strumenti *a priori* di prevenzione che, sebbene possano agevolare lo stesso accertamento della responsabilità, non esauriscono il compito delle regole di responsabilità *a posteriori*, il cui accertamento non può ridursi alla mera corrispondenza tra la condotta tenuta e le regole cautelari preventive⁹⁵.

3.3. IA e responsabilità civile tra soluzioni ermeneutiche ed evoluzioni normative

Come anticipato a suo tempo, le soluzioni offerte al problema della responsabilità civile da IA spaziano da proposte che, nell'iniziale dibattito, riconducevano alle prospettive *de iure condito* e *de iure condendo*, tale dicotomia appare oggi molto più sfumata, trovandosi la materia in una fase di (presumibilmente) lunga in cui taluni aspetti saranno oggetto di riforme normative, mentre gran parte dell'operatività dei criteri di imputazione esistenti rimarrà intatta. Tale scelta – che, come si vedrà a tempo debito, caratterizza il percorso eurounitario nella regolazione della responsabilità da IA⁹⁶ – è il risultato di un atteggiamento più cauto del legislatore sovranazionale, che si trova a decidere di una materia tradizionalmente di esclusiva competenza delle legislazioni nazionali, salvo sporadiche eccezioni. Se, infatti, in una prospettiva *ex ante* non vi sono stati dubbi circa la necessità di un intervento normativo dell'UE per disciplinare la sicurezza dei sistemi di IA – ambito in cui, con l'ap-

⁹⁴ F. DI CIOMMO, *Valori e funzioni*, cit., 107.

⁹⁵ In questi termini, E. NAVARRETTA, *La responsabilità e le sue fonti: trama concettuale, metodologie, funzioni*, in EAD. (a cura di), *Codice della responsabilità civile*, cit., 34.

⁹⁶ Cfr. cap. terzo § 5.

provazione dell'AI Act, lo *ius condendum* è destinato a divenire *ius conditum* in tempi brevissimi – in una prospettiva *ex post*, l'analisi si complica a causa della diversa natura e funzione svolta dalle regole di responsabilità civile rispetto all'evoluzione tecnologica.

Le regole di responsabilità civile svolgono un ruolo centrale non solo nel complessivo sistema giuridico e nella certezza dei relativi rapporti, ma anche nell'allocazione dei costi tra i vari operatori che agiscono sul mercato, contribuendo al suo stesso funzionamento quale incentivo per gli stessi alla sicurezza e alla prevenzione dei danni, al pari delle norme di sicurezza imposte a monte⁹⁷. Ciò premesso, tuttavia, il rapporto tra regole di responsabilità civile e regolazione della tecnologia è estremamente complesso e lungi dal trovare una descrizione ben definita. Infatti, mentre solitamente, lo strumento dell'innovazione legislativa in tale settore viene circoscritto a un approccio *ex ante* tramite l'imposizione di requisiti di sicurezza preventivi, le regole di responsabilità civile possiedono un carattere più generale e sono spesso incompatibili con legislazioni eccessivamente settoriali quali le norme sulla sicurezza dei prodotti di matrice eurounitaria⁹⁸. Infatti, l'evoluzione delle regole

⁹⁷ Sul rapporto tra responsabilità e prevenzione, cfr. G. CALABRESI, *Costo degli incidenti e responsabilità civile*, cit., 101 ss. Sul tema del rapporto tra responsabilità, precauzione e prevenzione, v. G. COMANDÈ, *L'assicurazione e la responsabilità civile come strumenti e veicoli del principio di precauzione*, in ID. (a cura di), *Gli strumenti della precauzione: nuovi rischi, assicurazione e responsabilità*, Milano, 2006, 45 ss.

⁹⁸ In questo senso, cfr. A. AMIDEI, *Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo*, in U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza Artificiale e responsabilità. Responsabilità da algoritmo? A.I. e automobili self-driving, automazione produttiva, robotizzazione medico-farmaceutica. A.I. e attività contrattuali. Le tendenze e discipline unionali*, Milano, 2017, 69 ss. L'A. offre una ricostruzione dei principali interventi normativi del legislatore eurounitario in tema di evoluzione tecnologica, segnalando come «il tratto comune a tutte le esperienze normative unionali descritte è quello di costituire tipici esempi di regolamentazione di settore, con la definizione di standard, procedure, requisiti tecnici e sistemi di controllo di natura prevalentemente "amministrativa" e specificamente concepiti per trovare applicazione soltanto nel settore di appartenenza. Se si esclude la normativa in materia di danni da prodotto difettoso, sono rimaste, ad oggi, sullo sfondo, se non addirittura a margine, le questioni di natura più prettamente civilistica afferenti all'ambito tecnologico (...). La regolamentazione di settore, infatti, appare, certo, uno strumento appropriato – se non, in una certa misura, l'unico strumento idoneo – ad adeguatamente cogliere le specificità

di responsabilità civile ha carattere per lo più pretorio⁹⁹, soprattutto nel settore dell'evoluzione tecnologica, in cui il legislatore tradizionalmente delega principalmente all'interprete il difficile compito di conferire evoluzione ermeneutica alle norme¹⁰⁰. L'innovazione normativa, invece, si è spesso limitata a parziali revisioni, raramente optando i legislatori per complete novellazioni legislative¹⁰¹. Per tali ragioni le regole di responsabilità civile rappresentano la «struttura minimale» di regolamentazione nel campo del diritto privato¹⁰².

Tuttavia, anche in punto di responsabilità civile talvolta lo strumento interpretativo non si rivela sufficiente e un intervento legislativo appare effettivamente necessario. Nell'ipotesi dell'evoluzione normativa delle regole di responsabilità civile occorre, però, valutare quali interventi siano davvero necessari e dove, invece, le mobili frontiere della responsabilità civile potranno continuare a svolgere un ruolo fondamentale nell'accompagnare lo sviluppo incessante dell'IA.

tecniche e le correlative diverse esigenze di monitoraggio, controllo e fissazione di standard normativi tipiche di ogni singolo settore (da quello sanitario a quello industriale)». Tuttavia, nota ancora l'Autore, lo stesso non può dirsi per le regole di responsabilità civile, per lo più elaborate sul modello della codificazione e fissate in norme e categorie generali.

⁹⁹ G. COMANDÈ, *Il "dividendo tecnologico" della responsabilità civile*, cit., 270.

¹⁰⁰ Cfr. F. DI CIOMMO, *Evoluzione tecnologica e regole di responsabilità civile*, Napoli, 2003, 64.

¹⁰¹ Cfr. G. FINOCCHIARO, *Intelligenza Artificiale e responsabilità*, in *Contr. impr.*, 2020, 2, 716 ss. L'A. nota come, sinora, solo nel caso della protezione dei dati personali il legislatore europeo sia giunto alla creazione di un corpo normativo completamente nuovo. «Talora lo strumentario del giurista basato principalmente sull'interpretazione, si rileva comunque insufficiente e l'intervento del regolatore si profila necessario: o per fare chiarezza, così eliminando l'incertezza giuridica, o per colmare lacune. Ma questa conclusione non può che profilarsi come l'esito di un processo di attenta verifica delle strade interpretative percorribili e della normativa applicabile e non in maniera apodittica, seguendo suggestioni di innovazione. (...) Ciò che certamente è da respingere è l'aprioristico ricorso a una normazione emergenziale che spesso non rispetta i principi consolidati in ambito internazionale».

¹⁰² P.G. MONATERI, *Manuale della responsabilità civile*, Torino, 2001, 35.

4. Una categoria unificante: l'agente artificiale intelligente

L'analisi condotta sinora tradisce tutta la complessità della materia, che richiede di essere affrontata con un approccio orizzontale rispetto alle problematiche trasversali generate dall'IA ma che, allo stesso tempo, presenta forti tratti di incertezza che faticano a essere ricondotti a unità. A tal fine, la prosecuzione della trattazione necessita di aggiungere un ulteriore livello di semplificazione che, in un approccio interdisciplinare, serve a circoscrivere gli aspetti della tecnologia giuridicamente rilevanti¹⁰³ e a escludere, invece, problemi solamente apparenti. È d'uopo, anzitutto, individuare quelle caratteristiche dei sistemi di IA che li rendono “intelligenti” nel senso moderno del termine, poiché solo i moderni sistemi di IA sono in grado di generare il *responsibility gap* di cui si è discusso¹⁰⁴.

Tale processo prende le mosse da una preliminare distinzione: quella tra IA in senso moderno e mera automazione¹⁰⁵. In questo senso, un nodo centrale è costituito dal significato attribuibile al carattere “autonomo” delle decisioni assunte da un sistema di IA. Il contenuto della nozione di autonomia non emerge in maniera univoca nel dibattito scientifico, in quanto vi è chi identifica l'autonomia unicamente con l'assenza di intervento umano nel funzionamento del sistema e chi invece pone l'accento sulla capacità di evolvere e modificare il proprio *set* di conoscenze iniziali nel tempo; altri ancora si spingono sino a definire l'autonomia come la tensione del sistema verso un risultato che corrisponde a suoi bisogni e rappresentazioni interni¹⁰⁶.

¹⁰³ M. TALLACCHINI, *Scienza e diritto. Verso una nuova disciplina*, in S. JASANOFF, *La scienza davanti ai giudici*, a cura di M. TALLACCHINI (orig. *Science at the bar: law, science, and technology in America*, trad. di M. GRAZIADEI), Milano, 2001, XIV.

¹⁰⁴ In questo senso, F. CAROCCIA, *Ancora su responsabilità civile e uso delle intelligenze artificiali*, cit., 408 ss.

¹⁰⁵ In questo senso, cfr. D. POWELL, *Autonomous systems as legal agents: directly by the recognition of personhood or indirectly by the alchemy of algorithmic entities*, in *Duke Law Technol. Rev.*, 2020, 18(1), 310, il quale evidenzia che l'elemento di distinzione tra autonomia e mera automazione è proprio la capacità di apprendimento e di adattamento alle circostanze impreviste.

¹⁰⁶ In questo senso, cfr. A. SANTOSUOSSO, M. TOMASI, *op. cit.*, 325 ss. Si veda anche G. SARTOR, A. OMICINI, *The Autonomy of Technological Systems and Responsibili-*

È possibile invero affermare che oggetto dell'analisi sono quei sistemi di IA che presentano caratteristiche tali da introdurre rischi nuovi nella società e da generare dubbi circa la perdurante validità delle esistenti categorie giuridiche, poiché all'aumentare dell'autonomia decisionale dell'artefatto corrisponde un progressivo ridimensionamento del ruolo dell'agente umano nel suo funzionamento, così come una progressiva complessità e opacità del sistema. In quest'ottica, appare utile adottare una generale e schematica ricostruzione dei livelli di autonomia dei sistemi di IA suggerita da accorta dottrina¹⁰⁷.

Secondo tale ricostruzione, al grado più basso si trovano i sistemi totalmente governati dall'esterno dall'essere umano, talché a questo stadio il sistema non può definirsi autonomo. Al livello intermedio si collocano, invece, quei sistemi che sono teleologicamente indirizzati nel loro funzionamento, ma dall'interno: perciò, il soggetto umano si limita a fornire *input* e istruzioni iniziali e il programma funzionerà in autonomia ma limitatamente a quanto strettamente impartito. A tale categoria è generalmente ricondotta la nozione di "autonomia debole". L'ultimo livello, infine, è costituito dalla c.d. "autonomia forte", in cui il sistema è in grado di autoprogrammarsi ed evolvere nel tempo. Quest'ultima categoria racchiude l'ulteriore distinzione tra autonomia "chiusa"

ties for their Use, in N. BHUTA et al., *Autonomous Weapons Systems: Law, Ethics, Policy*, Cambridge, 2016. Questi osservano che le suddette definizioni di autonomia sono focalizzate su aspetti diversi: una riflette la mancanza di controllo esterno, la seconda, invece, le capacità cognitive; la terza, infine, sulla struttura cognitiva interna. Tuttavia, tali aspetti, per quanto connessi, non necessariamente coesistono e convergono nei sistemi esistenti.

¹⁰⁷ La ricostruzione che segue è offerta da N.F. FRATTARI, *Robotica e responsabilità da algoritmo. Il processo di produzione dell'intelligenza artificiale*, in *Contr. impr.*, 2020, 1, 468 ss. Nello stesso senso, cfr. G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, *op. cit.*, 124 ss. Cfr. anche L. COPPINI, *Robotica e intelligenza artificiale: questioni di responsabilità civile*, in *Pol. dir.*, 2018, 4, 716. Una simile ricostruzione dei gradi di autonomia algoritmica è stata fornita dal Glossario tecnico della Strategic Research Agenda (SRA) for Robotics in Europe (disponibile al sito www.robotics-platform.eu/cms/index.php), che distingue tra robot teleoperati, i quali possiedono una struttura fisica comandata da remoto da un agente umano che mantiene il completo controllo sul dispositivo; robot autonomi (in senso debole), in grado di eseguire compiti senza l'intervento umano, ma che si limitano a eseguire ciò per cui sono stati strettamente programmati; e robot cognitivi, dotati di una autonomia "forte" in grado di apprendere ed evolvere nel tempo.

– laddove la possibilità di autoprogrammarsi è sin dall'inizio prevista e calcolata nei suoi sviluppi evolutivi – e autonomia “aperta” – dotata di algoritmi *self-learning* che consentono al sistema di apprendere dalla propria esperienza in maniera incontrollata e imprevedibile. In queste ipotesi si parla anche di “autonomia totale”.

I sistemi privi di autonomia “forte” saranno regolati dalla legislazione vigente. Infatti, i primi sistemi citati rappresentano meri strumenti nelle mani dell'uomo che li governa, mentre i sistemi con autonomia debole appartengono alla categoria della mera automazione, nella misura in cui, pur agendo senza l'intervento umano, essi si limitano a eseguire i compiti per cui sono strettamente programmati¹⁰⁸. Da un punto di vista *ex ante*, è stato notato come la legislazione europea in materia di sicurezza dei prodotti, tanto quella generale quanto quella settoriale, possa essere applicata a prodotti privi di Intelligenza Artificiale in senso moderno, in quanto incapaci di evolvere in maniera autonoma. Esempio paradigmatico di ciò è l'applicabilità della c.d. Direttiva Macchine anche ai dispositivi robotici automatizzati¹⁰⁹.

Parimenti, in tema di responsabilità civile la giurisprudenza allo stato rinvenibile nel panorama giuridico – per lo più statunitense – impiega gli ordinari criteri conosciuti al diritto civile per decidere in ordine alla responsabilità dei soggetti umani coinvolti nella produzione e nel-

¹⁰⁸ Simile suddivisione e conclusioni non dissimili si trovano in P.G. CHIARA, *Sistemi intelligenti autonomi e responsabilità civile: stato dell'arte e prospettive nell'esperienza comunitaria*, in *Dir. econ. impr.*, 2020, 1, 107 ss.

¹⁰⁹ A. SANTOSUOSSO, C. BOSCARATO, F. CAROLEO, *op. cit.*, 501 ss. concludono per l'applicabilità ai robot come meri prodotti (quindi non intelligenti) della normativa europea in materia di sicurezza generale dei prodotti e protezione dei consumatori. Cfr. anche R. GHETTI, *Robo-advice: automazione e determinismo nei servizi di investimento ad alto valore aggiunto*, in *Banca borsa*, 2020, 4, 561, che conclude per l'applicabilità del d.lgs. 27 gennaio 2010 n. 17 – che recepiva la direttiva “macchine” – anche agli algoritmi di mera automazione. Rileva l'A. che la nozione di “macchina” – in quanto insieme equipaggiato o destinato a essere equipaggiato di un sistema di azionamento diverso dalla forza umana o animale diretta, composto di parti o componenti, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro solidalmente per un'applicazione ben determinata – rappresenta un concetto affine a quello che serve a descrivere l'attuazione di un algoritmo al ricorrere di circostanze prestabilite e indipendenti da qualsivoglia manifestazione di volontà.

l'utilizzo di tecnologie riconducibili alle prime due categorie citate. Si annoverano fattispecie di illeciti extracontrattuali che vedono coinvolti dispositivi autonomi, come i robot industriali, ovvero teleoperati dall'uomo, come i robot chirurgici. A ben vedere, la prima fattispecie di danno cagionato da un robot industriale risale già agli anni Settanta del secolo scorso, quando negli Stati Uniti si stabilì che la morte di un lavoratore causata da un braccio robotico in una fabbrica della Ford fosse da ricondursi alla mancanza di misure di sicurezza nel dispositivo, come un allarme che avvertisse della presenza del robot, condannando la società produttrice a corrispondere un risarcimento di \$10.000.000 in favore della famiglia della vittima¹¹⁰. Nel secondo dei filoni giurisprudenziali citati, causa del danno è per lo più l'utilizzo di robot chirurgici governati da remoto da un medico umano. In queste fattispecie i pazienti lamentano danni causati dall'interruzione improvvisa del funzionamento del robot nel corso dell'intervento e dalla necessaria prosecuzione dello stesso da parte del medico attraverso strumenti e tecniche tradizionali. Le istanze risarcitorie dei danneggiati, dunque, si incentrano sulla responsabilità diretta della ditta produttrice del robot per avere ommesso di impartire le adeguate istruzioni per l'utilizzo del dispositivo,

¹¹⁰ *Williams v. Litton Systems*, 433 Mich. 755, 449 N.W.2d 669 (Mich. 1989). La famiglia della vittima aveva citato la ditta produttrice del robot, la Litton Industries, sulla base di criteri di *strict liability* e *active negligence* nella produzione del dispositivo industriale. Un caso simile si registrava con *Payne v. ABB Flexible Automation, Inc.*, 116 F.3d 480 (Table), 1997 WL 311586 (8th Cir. 1997), ove la ricorrente conveniva in giudizio il produttore di un robot che aveva provocato la morte del marito. Il giudice, in questo caso, riteneva non adempiuto l'onere probatorio di parte attrice, la quale non era riuscita provare il nesso di causalità tra un qualsivoglia difetto e il danno lamentato. Ancora, nel 2006 si annovera un altro caso (*Jones v. W + M Automation, Inc.*, 818 N.Y.S.2d 396 (App. Div. 2006), appeal denied, 862 N.E.2d 790 (N.Y. 2007)) in occasione di un danno subito da un operaio di una fabbrica della General Motors, il quale era stato colpito da una componente di un robot industriale acquistato dalla ditta produttrice W + M. Automation, Inc. In questo caso il produttore del robot riusciva a liberarsi dalla responsabilità attraverso la c.d. *component part doctrine*, dimostrando che il difetto e il conseguente danno erano attribuibili esclusivamente alle modifiche apportate dalla stessa General Motors al robot successivamente all'acquisto.

così come sulla negligenza del personale medico secondo gli ordinari criteri di imputazione della responsabilità¹¹¹.

L'ultimo livello di autonomia citato circoscrive le caratteristiche dell'IA rilevanti, in quanto potenzialmente capace di mettere in discussione l'operatività degli ordinari criteri di imputazione della responsabilità. A tal fine, e tenendo presente l'approccio orizzontale alla materia, si propone l'elaborazione di una categoria astratta e unificante, l'*agente artificiale intelligente*, funzionale a racchiudere qualsiasi tipologia di agente elettronico, sia esso fisico o virtuale, a prescindere dallo specifico contesto in cui esso opera. Tale agente è in grado di raccogliere dati attraverso sensori, processare quelli grezzi, pianificare e compiere azioni attraverso le conoscenze e le informazioni acquisite¹¹². Esso può, parimenti, evolvere, imparando e migliorando le proprie prestazioni nel conseguimento delle sue specifiche algoritmiche (*output*) attraverso le

¹¹¹ In *Mracek v. Bryn Mawr Hospital*, 610 F. Supp. 2d 401 (E.D. Pa. 2009), il paziente danneggiato conveniva in giudizio la ditta produttrice di un robot chirurgico, il quale aveva smesso di funzionare durante l'operazione. L'attore deduceva di aver subito danni permanenti a causa del ritardo nel completamento dell'operazione. In questo caso la corte rigettava la domanda del ricorrente per mancanza della prova del nesso di causalità tra un malfunzionamento del robot e i danni subiti. In *Darringer v. Intuitive Surgical Inc.*, United States District Court for the Northern District of California (November 4, 2015), invece, la domanda attorea veniva accolta sulla scorta delle prove dedotte in giudizio circa il difetto di informazione nella campagna pubblicitaria del famoso robot Da Vinci da parte della *Intuitive Surgical*, la quale ne promuoveva un livello di sicurezza e prestazioni superiori rispetto ad altre metodologie chirurgiche. Nei casi citati, seppure in assenza di caratteri di autonomia della macchina, iniziano a profilarsi talune problematiche e mutamenti di paradigma nell'esercizio della professione medica. In particolare, l'impiego di robot chirurgici sembra portare i danneggiati a spostare il focus delle azioni da domande dirette contro il medico per negligenza professionale a soggetti dalle tasche più profonde, come le aziende produttrici di robot. Tuttavia, tale approccio non sempre ha successo, poiché ancora risulta sfumato il confine tra gli obblighi di diligenza ancora incombenti sul professionista sanitario e il contenuto degli obblighi di informazione gravanti sulla ditta produttrice, così come l'obbligo della struttura ospedaliera di istruire il proprio personale. Per approfondimenti, cfr. G. GUERRA, *Diritto comparato e robotica: riflessioni sulla litigation americana in materia di chirurgia robotica*, in *Dir. inf.*, 2016, 2, 157-177; M. BASSINI, L. LIGUORI, O. POLLICINO, *op. cit.*, 349 ss.

¹¹² E. PALMERINI, *Robotica e diritto: suggestioni, intersezioni, sviluppi a margine di una ricerca europea*, in *Resp. civ. prev.*, 2016, 6, 1825.

loro numerose interazioni con l'ambiente¹¹³, con altri dispositivi¹¹⁴ e con gli esseri umani¹¹⁵. Tali caratteri permettono agli sviluppatori di

¹¹³ Si è visto come un ruolo fondamentale nel processo di apprendimento del programma informatico, infatti, sia svolto dall'ambiente. Nella moderna concezione di IA, che punta alla elaborazione di agenti intelligenti, un agente è tutto ciò che può percepire il suo ambiente attraverso sensori e che agisce su quell'ambiente tramite attuatori. Così come un agente umano ha occhi, orecchie e altri organi sensoriali, un agente robotico potrebbe avere telecamere e telemetri a infrarossi come sensori e vari motori come attuatori. Parimenti, un agente *software* riceve sequenze di tasti, contenuti di file e pacchetti di rete come input sensoriali e agisce sull'ambiente attraverso lo schermo, con la scrittura di file e l'invio di pacchetti di rete (S. RUSSEL, P. NORVIG, *op. cit.*, 34-36).

¹¹⁴ Il riferimento è al c.d. *L'Internet of Things* (IoT) che, come visto, consiste in una "architettura" di informazione globale emergente basata su Internet che facilita lo scambio di beni e servizi. L'IoT ha come scopo principale quello di fornire un'infrastruttura IT (tecnologia dell'informazione) che faciliti lo scambio di "cose" in modo sicuro e affidabile. Tale fenomeno è stato definito come un mondo in cui gli oggetti fisici sono perfettamente integrati nella rete di informazioni e in cui possono diventare partecipanti attivi nei processi aziendali (S. HALLER, S. KARNOUSKOS, C. SCHROTH, *The Internet of Things in an Enterprise Context*, in J. DOMINGUE, D. FENSEL, P. TRAVERSO (eds.), *Future Internet – FIS 2008*, Berlino, 2009, 15). Per un approfondimento in tema di IoT, cfr. Q.F. HASSAN, *Internet of things A to Z: technologies and applications*, Hoboken, 2018; K. ROSE, S. ELDRIDGE, L. CHAPIN, *Internet of Things: An Overview. Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World*, in *The Internet Society (ISOC)*, ottobre 2015, disponibile all'indirizzo <https://www.internetsociety.org/resources/doc/2015/iot-overview>; R.H. WEBER, R. WEBER, *Internet of Things. Legal Perspectives*, Berlin, 2010; F. SARZANA DI S. IPPOLITO, M. NICOTRA, *Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT*, Milano, 2018.

¹¹⁵ Un ambito di centrale importanza nello studio dell'interazione uomo-macchina è la c.d. *human-robot interaction*, che studia il rapporto tra uomo e robot e la maniera in cui le loro azioni si influenzano a vicenda. Per un approfondimento, cfr. D. COLEMAN, *Human-robot Interactions: Principles, Technologies, and Challenges*, New York, 2015, *passim*. Tale settore di ricerca è portato avanti da importanti centri scientifici, tra cui l'Istituto Italiano di Tecnologia (iit) di Genova, che ha sviluppato un robot umanoide di nome iCub. La strategia aperta (*open source*) che caratterizza questo progetto ne ha determinato la diffusione presso i principali centri di ricerca robotica di vari paesi. Da un punto di vista cognitivo, iCub simula le abilità di apprendimento di un bambino di circa dieci anni. L'obiettivo è quello di sviluppare una macchina capace di apprendere dai propri errori e dalla propria esperienza, con il risultato finale di un robot in grado di simulare i processi mentali umani attraverso i complessi algoritmi che caratterizzano il suo software. Per approfondimenti, cfr. M. BOMPANI, *Parola di iCub*, in *La Repubblica*, 2009, disponibile al sito <http://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2009>

non dover prevedere ogni specifica situazione sin dal momento della programmazione iniziale¹¹⁶ e, allo stesso tempo, consentono ai sistemi artificiali di affrontare anche situazioni nuove. A tale scopo è necessaria un'intensa fase di addestramento antecedente alla messa in commercio dell'agente per fornire al sistema gli strumenti necessari per mantenere l'efficienza delle proprie decisioni¹¹⁷. Diviene, dunque, insita nello stesso funzionamento del programma la possibilità di modificarsi nel tempo, anche attraverso gli aggiornamenti del *software* nel corso dell'utilizzo¹¹⁸.

La differenza tra Intelligenza Artificiale e automazione risiede, dunque, nella capacità di evolvere rispetto alla programmazione iniziale.

9/10/30/parola-di-cub.html; R. CINGOLANI, G. METTA, *Umani e umanoidi. Vivere con i robot*, Bologna, 2015, 176; C. BOSCARATO, *Who is responsible for a robot's actions? An initial examination of Italian law within a European perspective*, in B. VAN DEN BERG, L. KLAMING, *Technologies on the stand: legal and ethical questions in neuroscience and robotics*, Nijmegen, 2011, 383-402.

¹¹⁶ Cfr. già A.L. SAMUEL, *Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers*, in *IBM Journ. Res. Devel.*, 1959, vol. 3, n. 3, 210 ss.

¹¹⁷ Sull'importanza della fase di addestramento dell'algoritmo, cfr. G. PASCERI, *op. cit.*, 42, il quale osserva che il sistema di processamento dei dati deve garantire una corretta valutazione degli stessi. A tal fine, il *Model Training*, o anche "addestramento del modello", è un protocollo che permette all'agente dotato di intelligenza artificiale di essere addestrato a svolgere correttamente le proprie funzioni. Lo scopo di tale addestramento è quello di garantire che le azioni e le decisioni intraprese dall'apparecchiatura non apportino svantaggi o pregiudizi, anche involontariamente, a categorie di persone o a determinati utenti.

¹¹⁸ In questo senso, U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., 1692, il quale, nell'analizzare la centralità della figura dell'addestratore dell'algoritmo nell'allocazione della responsabilità, osserva che «la fallibilità dell'A.I. può, inoltre, essere anche frutto di *bias* imputabili all'"addestramento" direttamente o indirettamente ricevuto. Corrispondentemente, un ruolo centrale potrebbe essere riconosciuto, nell'allocazione delle relative responsabilità, al soggetto che crea o fornisce quel nuovo bene immateriale costituito da algoritmi o codici macchina, o di programmazione, o di indirizzo. I quali rappresentano una sorta di *Grundnorm* che governerà la vita della macchina e fornirà le linee guida di comportamento e azione, e di evoluzione nell'apprendere, delle entità robotiche. Dunque, anche una sorta di guida etica al futuro evolvere ed operare di una intelligenza artificiale *self-learning*. Il problema è, prima di tutto, di tipo tecnico-produttivo. Ma il riflesso sul piano delle responsabilità e del danno può essere elevato».

Così, le regole in base alle quali gli algoritmi prendono decisioni non sono minuziosamente fissate nella fase di produzione, ma possono mutare nel corso del funzionamento del dispositivo stesso. Se, infatti, l'agente si affidasse unicamente alle conoscenze impartite dal suo programmatore piuttosto che alla sua "percezione", si potrebbe affermare la mancanza di autonomia¹¹⁹.

Le caratteristiche dell'agente intelligente possono, pertanto, riassumersi nelle seguenti: autonomia, reattività, adattabilità, mobilità, comunicazione, collaborazione¹²⁰. L'insieme di queste caratteristiche conferisce all'agente *software* un certo grado di imprevedibilità e opacità, in quanto permette agli algoritmi di evolvere dalla loro programmazione iniziale in maniera non sempre prevedibile e comprensibile da parte di chi li ha creati o di chi ne fa uso¹²¹. Questi tratti individuano nell'autonomia decisionale e nella capacità di evoluzione le principali novità rispetto al passato¹²². È doveroso precisare, però, che il termine "agen-

¹¹⁹ W. BARFIELD, U. PAGALLO, *op. cit.*, 4.

¹²⁰ G. SARTOR, *Gli agenti software e la disciplina giuridica degli strumenti cognitivi*, cit., 55 ss. Cfr. anche M.A. BIASIOTTI, F. ROMANO, M. SAGRI, *La responsabilità degli agenti software per i danni prodotti a terzi*, in *Inf. dir.*, 2002, 2, 157: «gli "Intelligent Agents" sono quindi programmi che si differenziano rispetto agli altri software per l'essere dotati di: autonomia, intesa come possibilità di agire senza l'intermediazione di utenti o di altri agenti esterni, abilità sociale, come attitudine a comunicare e a ripartire il proprio lavoro con altri agenti, reattività come capacità di recepire e reagire rispetto a stimoli che derivano dall'esterno ed infine proattività cioè l'attitudine a perseguire obiettivi e finalità proprie sulla base della base di proprie conoscenze od esperienze acquisite».

¹²¹ Si tratta di una caratteristica emergente degli agenti *software* (AS), cioè la difficoltà o anzi l'impossibilità di prevederne il comportamento, la quale possiede due tratti caratteristici. Il primo è l'imprevedibilità teorica: la complessità degli AS – dovuta alla necessità di fornire le capacità di reattività, proattività, flessibilità, intelligenza, comunicazione – combinata con la complessità dell'ambiente rende una previsione accurata del comportamento degli AS molto difficile, e anzi impossibile in molte situazioni. Il secondo è l'imprevedibilità pratica: per l'utilizzatore di un AS, dedicare le proprie energie all'esatta previsione del comportamento del proprio AS sarebbe in contraddizione con la ragione per la quale sta utilizzando l'AS, cioè delegare all'AS i compiti cognitivi implicati nell'attività affidata allo stesso AS. In questo senso, G. SARTOR, *Gli agenti software e la disciplina giuridica degli strumenti cognitivi*, cit., 62.

¹²² Del medesimo avviso è G. FINOCCHIARO, *Intelligenza Artificiale e responsabilità*, cit., 727.

te” viene impiegato in un’accezione “funzionale”¹²³ e non, come si vedrà a tempo debito¹²⁴, nel senso di ritenere tali entità alla stregua di soggetti del diritto. L’espressione, infatti, si limita a indicare qualsiasi entità, anche artificiale, in grado di compiere azioni, con più o meno autonomia, che si manifestano all’esterno rispetto al processo decisionale interno e che impattano sulla sfera giuridica dei soggetti che entrano in contatto con esso. In tale ottica, il classico dibattito intorno alla concreta capacità degli agenti artificiali intelligenti di “pensare” è estraneo al funzionamento delle regole di responsabilità. Allo stato dell’arte, infatti, anche le più evolute forme di Intelligenza Artificiale sono ben lontane dal raggiungere lo stato di “IA generale”, pur essendo comunque dotate di un carattere c.d. trasformativo¹²⁵. D’altronde, «per il diritto sono tipicamente rilevanti gli agenti e le azioni, piuttosto che i meri pensieri»¹²⁶.

5. I termini del dibattito

Nel presente paragrafo si entrerà maggiormente nel dettaglio delle principali questioni che hanno animato il dibattito sul rapporto tra IA e responsabilità civile, con particolare riguardo alle principali proposte avanzate dalla dottrina per colmare il citato *responsibility gap*. Tale analisi sarà funzionale, da un lato, a ricostruire lo stato dell’arte del di-

¹²³ In questo senso, cfr. R. ABBOTT, *The Reasonable Computer: Disrupting the Paradigm of Tort Liability*, in *George Washington Law Review*, 2018, 86(1), 4 ss., il quale promuove un approccio funzionale nel distinguere un computer, una macchina o un robot autonomi da prodotti ordinari. In questo senso, la responsabilità civile dovrebbe prefiggersi uno scopo funzionale, nel senso di lasciare da parte i tentativi di descrivere i complessi meccanismi interni che caratterizzano un software – per giungere a elaborare una teoria di “autonomia” puramente formale – e aspirare a un minore tasso di verifica-zione sinistri.

¹²⁴ Cfr. *infra* § 5.1.

¹²⁵ In questo senso, G. COMANDÈ, *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability*, cit., 169 ss., che definisce il carattere trasformativo dell’IA come la capacità di generare profondi e dirompenti cambiamenti, connessa ai suoi gradi di autonomia.

¹²⁶ A. SANTOSUOSSO, M. TOMASI, *op. cit.*, 298.

battuto e, dall'altro, a circoscrivere ulteriormente i profili giuridici di reale interesse per le domande di ricerca sottese al presente studio.

5.1. *Questioni di "personalità elettronica"*

Uno degli interrogativi centrali intorno al rapporto tra IA e responsabilità civile concerne l'individuazione del soggetto responsabile dei danni causati da un agente artificiale intelligente. Il tema appare strettamente correlato con la natura attribuibile a tali agenti, laddove taluno ha reputato opportuno adottare una nozione "sostanziale" di agente piuttosto che una funzionale, come sopra delineato. È chiaro che tale effetto dipende dalla scelta se considerare dette entità alla stregua di soggetti ovvero di prodotti, seppur tecnologicamente progrediti¹²⁷.

In quest'ottica, parte della dottrina¹²⁸ – partendo dall'assunto che taluni livelli di autonomia algoritmica non giustificerebbero l'attribuzione della responsabilità a soggetti umani¹²⁹ – ha tentato di colmare il *responsibility gap* suggerendo l'idea di ritenere l'agente artificiale direttamente responsabile per le proprie azioni, attraverso l'istituzione di una nuova forma di personalità giuridica *ad hoc* per i sistemi artificiali, la c.d. personalità elettronica, con l'effetto pratico di plasmare una nuova categoria di soggetti giuridici capaci di entrare in conflitto interferenziale con altri e, perciò, chiamati a rispondere di eventuali danni. Tale scelta sarebbe tutt'altro che insignificante nelle sue ripercussioni pratiche, in quanto consentirebbe all'agente artificiale di essere titolare

¹²⁷ Cfr. D. DI SABATO, *Gli Smart contracts: robots che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contr. impr.*, 2017, 2, 389; G. SARTOR, *Gli agenti software: nuovi soggetti del cyberdiritto?*, *ivi*, 2002, 2, 483.

¹²⁸ *Ex multis*, M. LAUKYTE, *Artificial Agents among Us: Should We Recognize Them as Agents Proper?*, in *Ethics and Information Technology*, 2016, 18(4), 1-17; A. ZORNOZA, M. LAUKYTE, *Robotica e diritto: riflessioni critiche sull'ultima iniziativa di regolamentazione in Europa*, in *Contr. impr. Eur.*, 2016, 2, 810; P.M. ASARO, *Robots and Responsibility from a Legal Perspective*, in *Proceedings of the IEEE*, 20 aprile 2007; T. ONIDA, F. ROMANO, S. SANTORO, *Agenti elettronici e rappresentanza volontaria nell'ordinamento giuridico italiano*, in *Inf. dir.*, 2003, vol. XII, 1-2, 197-214; L.B. SOLUM, *Legal Personhood for Artificial Intelligences*, in *North Carolina Law Review*, 1992, 70, 1231-1287.

¹²⁹ A. ZORNOZA, M. LAUKYTE, *op. cit.*, 811.

di doveri e, dunque, di rispondere economicamente delle proprie azioni¹³⁰. Inoltre, aspetto ancora più delicato, si è discusso se a tali doveri dovessero corrispondere altrettanti diritti in capo all'agente artificiale. L'orientamento prevalente tende, allo stato, a escludere tale ipotesi¹³¹.

A sostegno di questa posizione è stata spesso evocata l'opportunità di modellare una nuova forma di soggettività sulla scorta di quanto già previsto per le persone giuridiche, le quali – pur non essendo persone fisiche – sono titolari di diritti e doveri riconosciuti dall'ordinamento¹³².

¹³⁰ Per un approfondimento dell'argomento, cfr. F. CAROCCIA, *Soggettività giuridica dei robot?*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e Intelligenza Artificiale*, cit., 229, secondo cui l'attribuzione di una forma di personalità di diritto renderebbe i robot centri autonomi di imputazioni di interessi e/o di rapporti giuridici, con la conseguenza che, se potranno essere classificati come persone elettroniche, essi saranno potenzialmente titolari di obblighi, sia di natura extracontrattuale sia contrattuale.

¹³¹ Cfr. sul tema, *ex multis*, G. SARTOR, *L'intenzionalità dei sistemi informatici e il diritto*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2003, 1, 23-51; H. PUTNAM, *I robot: macchine o vita creata artificialmente?*, in *Mente, linguaggio e realtà*, Milano, 1987, 416 ss. Cfr. anche F. CAROCCIA, *Soggettività giuridica dei robot?*, cit., 230, la quale rileva che ad oggi quella del conferimento di diritti agli agenti software appare una questione marginale e pressoché esclusa dai più, in ragione dell'impensabilità del concetto di robot dotati di diritti (con riferimento anche a D. LEVY, *Robots unlimited: Life in a virtual age*, Boca Raton, 2005, 393; ID., *The ethical treatment of artificially conscious robots*, in *International Journal of Social Robotics*, 2009, 1(3), 209 ss.; D.J. GUNKEL, *The other question: can and should robots have rights?*, in *Ethics and Information Technologies*, 2018, 2, 87 ss.). A tale posizione sembrano, tuttavia, opporsi rilevanti eccezioni empiricamente osservabili. In Arabia Saudita nel 2017 è stata conferita la cittadinanza a Sophia, un robot umanoide dalle fattezze femminili, circostanza che presuppone l'attribuzione di diritti a una entità artificiale (per un approfondimento del tema anche in prospettiva transnazionale, cfr. T.L. JAYNES, *Legal personhood for artificial intelligence: citizenship as the exception to the rule*, in *AI & Society*, 2020, 35, 343-354). Similmente, poco tempo dopo, in Giappone, a un sistema online dalle sembianze di un bambino di sette anni è stata concessa la residenza nella città di Tokyo. Cfr. S. CHESTERMAN, *Artificial Intelligence and the Limits of Legal Personality*, in *ICLQ*, 2020, 69, 821.

¹³² Negli Stati Uniti è celebre lo studio approntato da Curtis E.A. Karnow, il quale, sulla scorta della considerazione per cui «physical human beings are not the only entities protected at law, nor the only entities that have rights», proponeva di istituire la c.d. *electronic persona* per l'agente artificiale elaborata attraverso un giudizio comparativo con le persone giuridiche (v. C.E.A. KARNOW, *The Encrypted Sel: Fleshing out the rights of electronic personalities*, in *Journal of Computer and Information Law*, 1994, 1, vol. XIII). Sempre negli USA, Shawn Bayern ha dimostrato la possibilità per un

Tale parallelismo, tuttavia, viene ritenuto inopportuno dai più, in ragione del modello organicistico¹³³ che domina la personalità degli enti e che sarebbe, invece, assente nelle decisioni algoritmiche. Si nota, infatti, come, a differenza dell'agente *software*, a fondare la concezione stessa di "persona giuridica" sia una nozione di collettività, identificata come un insieme di persone fisiche che fungono da punto di riferimento nell'operare della società stessa¹³⁴.

L'elaborazione di una forma di soggettività giuridica *ad hoc* per gli agenti software è stata, dunque, ritenuta fuori di luogo da un punto di vista tanto tecnologico quanto giuridico. Sotto il primo profilo, lo stato della tecnica relativo agli agenti artificiali non è tale da giustificare l'elaborazione di un *tertium genus* di soggetti giuridici, che tenderebbe ad attribuire all'agente artificiale un'alterità sostanziale rispetto alla

computer di controllare effettivamente un'impresa a responsabilità limitata, con la conseguenza che lo stesso sistema di IA potrebbe stare in giudizio qualora la società fosse ivi convenuta (cfr. S. BAYERN, *The implications of modern business-entity law for the regulation of autonomous systems*, in *Stanford Technology Law Review*, 2015, 19, 93-112 ss.). In senso critico rispetto agli studi di Bayern, cfr. J. TURNER, *Robot Rules. Regulating Artificial Intelligence*, London, 2019, 178-179, secondo cui «Bayern aims to jump across the gap between container and contents by replacing the (existing) person in control of an LLC with an AI entity. However, it is questionable whether the AI entity in control of the LLC would be treated as having all of the LLC's liabilities. Decision-making on behalf of an entity is not the same as having the same legal personality as that entity. A human controller of an LLC does not thereby become personally liable for the LLC's debts, and, presumably, neither would the AI». Per una ricostruzione generale del tema, v. anche B.C. CHEONG, *Granting legal personhood to artificial intelligence systems and traditional veil-piercing concepts to impose liability*, in *SN Soc. Sci.*, 2021, 1, 231-250.

¹³³ Per un approfondimento sul tema delle origini del modello organicistico, cfr. R. ORESTANO, *Il "problema delle persone giuridiche" in diritto romano*, Torino, 1968, *passim*. Cfr. anche F. GALGANO, voce *Persona giuridica*, in *Dig. disc. priv.*, sez. civ., XIII, Torino, 1995, 403.

¹³⁴ Cfr. F. CAROCCIA, *Soggettività giuridica dei robot?*, cit., 238, la quale nota che, nel caso dei *software agents*, difetterebbe proprio il *medium* dell'elemento umano, al cui atteggiamento di coscienza fare riferimento in relazione alle conseguenze rilevanti in tema di imputabilità del fatto illecito. «Anche se si optasse per questa soluzione, dunque, tale forma di soggettività non potrebbe essere costruita sul modello delle persone giuridiche, appunto perché queste sono disciplinate nel presupposto di un elemento antropico che è posto a fondamento del modello stesso e che manca nelle IA».

persona fisica che ancora non gli appartiene¹³⁵. Da un punto di vista giuridico è stato notato come l'istituzione di detta soggettività si risolverebbe in una *fictio iuris*, finalizzata unicamente a creare un patrimonio separato dell'agente elettronico rispetto alle persone fisiche che su di esso esercitano un qualche tipo di controllo, con lo scopo di permettere a tale patrimonio di compensare autonomamente le vittime degli illeciti, risultato che sarebbe invero ottenibile anche senza passare attraverso la creazione di una nuova soggettività giuridica¹³⁶. Tale previsione, peraltro, rischierebbe di condurre a facili abusi del diritto, come la possibilità di eludere il principio della responsabilità patrimoniale del debitore, sancito dall'art. 2740 c.c., nonché a gravi ipotesi di reato come il riciclaggio di denaro, sino all'elusione di regimi fiscali statali, consentendo a persone fisiche e giuridiche di ottenere ingiusti profitti¹³⁷.

È opportuno concludere, dunque, per la necessità di conservare la «dimensione umana del diritto»¹³⁸, posto che l'attribuzione di soggettività agli agenti software sarebbe una soluzione soltanto apparente che andrebbe a complicare i rapporti giuridici e, in buona sostanza, non risolverebbe il complesso problema dell'imputazione della responsabilità¹³⁹. Come si avrà modo di vedere¹⁴⁰, la posizione favorevole all'istituzione della personalità elettronica apparteneva anche al legislatore eu-

¹³⁵ In questo senso, Barfield e Pagallo notano come la possibilità di citare una macchina in giudizio sarà possibile solo una volta che essa che abbia acquisito un *legal status* che, a ben vedere, sarà possibile solo con il raggiungimento della c.d. IA generale, perché solo allora l'agente artificiale acquisirà la capacità processuale, ossia la capacità di comprendere non solo il significato delle proprie azioni ma anche i relativi accadimenti processuali (W. BARFIELD, U. PAGALLO, *op. cit.*, 7-8).

¹³⁶ L. COPPINI, *op. cit.*, 730-731; A. AMIDEI, *Robotica intelligente e responsabilità*, cit., 65 ss.

¹³⁷ Cfr. F. CAROCCIA, *Soggettività giuridica dei robot?*, cit., 226.

¹³⁸ N. LIPARI, *Diritto, algoritmo, predittività*, cit., 729-730.

¹³⁹ In questo senso, G. FINOCCHIARO, *La conclusione del contratto telematico mediante i "software agents": un falso problema giuridico*, in *Contr. impr.*, 2002, 2, 504; ID., *Intelligenza Artificiale e responsabilità*, cit., 713 ss. Cfr. anche V. FRANCESCHELLI, *Sull'intelligenza artificiale (IA o AI)*, in *Riv. dir. ind.*, 2023, 1, 25.

¹⁴⁰ Cap. terzo, § 4.1.

rounitario, che nella Risoluzione del Parlamento europeo del 2017¹⁴¹ suggeriva la creazione di tale soggettività al fine di chiamare i “robot” più evoluti a rispondere dei danni causati dalle proprie decisioni algoritmiche. Tale suggerimento, tacciato di una certa dose di eccezionalismo, non è stato tuttavia accolto dalle successive determinazioni delle istituzioni unionali¹⁴², anche sulla scorta di una presa di posizione nettamente sfavorevole da parte di esperti che, in una *open letter* alla Commissione europea, si opponevano nettamente all’istituzione di tale soggettività, reputandola inadeguata a regolare la realtà tecnologica intelligente¹⁴³.

5.2. *I soggetti coinvolti nell’illecito e la pluralità dei criteri di imputazione*

Dall’analisi svolta è possibile concludere che le capacità di apprendimento e di auto-modificazione che caratterizzano gli agenti artificiali intelligenti non siano tali da giustificare un totale cambiamento di prospettiva circa la loro natura, sicché essi devono essere trattati alla stregua di prodotti¹⁴⁴. Ciò non toglie, però, che la complessità dei moderni sistemi di IA introduce nuovi fattori di rischio nella società, causati dall’autonomia e dall’imprevedibilità delle decisioni algoritmiche. Tale conclusione introduce, allora, il dibattito intorno all’imputazione della

¹⁴¹ Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103 (INL)).

¹⁴² Nel senso del superamento da parte dell’Unione europea dell’iniziale approccio eccezionalistico in riferimento alla regolazione dell’IA, v. G. PASCERI, *op. cit.*, 53-63.

¹⁴³ Il gruppo di esperti è, dunque, giunto alle stesse conclusioni riportate *supra*, e cioè che non è necessario attribuire una personalità elettronica ai robot intelligenti perché sono sufficienti le categorie di persona fisica e persona giuridica per poter attribuire la responsabilità sempre e comunque a uno di questi soggetti. Per un commento sul contenuto della *open letter*, cfr. U. PAGALLO, *Apples, Oranges, Robots: Four Misunderstandings in Today’s Debate on the Legal Status of AI systems*, in *Phil. Trans. R. Soc. A*, 2018, 376.

¹⁴⁴ Cfr. A. BERTOLINI, *Robots and Liability – Justifying a Change in Perspective*, in F. BATTAGLIA, N. MUKERJI, J. NIDA-RÜMELIN, *Rethinking Responsibility in Science and Technology*, Pisa, 2014, 146; ID., *Robots as Products*, *cit.*, 214-247.

responsabilità per danni causati da un agente artificiale intelligente in capo ai soggetti giuridici riconosciuti dall'ordinamento e al rapporto tra le caratteristiche dell'agente e i vigenti criteri di imputazione della responsabilità. Un particolare fattore di complessità è costituito dalle possibili fonti causali dei danni, che potrebbero derivare tanto da difetti nel funzionamento del *software*, quanto da una scorretta o inadeguata base di conoscenza (c.d. *knowledge base*) del sistema, da un impreciso sistema informativo, da scarse istruzioni di utilizzo, da carenze nell'aggiornamento del software successivo alla sua messa in commercio, ovvero ancora da un impiego scorretto¹⁴⁵. Ma potrebbe anche darsi che il danno non sia causato da alcuna delle suddette fonti, qualora esso derivi da una decisione algoritmica tecnicamente corretta¹⁴⁶.

Con riguardo all'individuazione dei soggetti responsabili, la complessità che caratterizza gli algoritmi che alimentano la moderna IA provoca non pochi inconvenienti. Da un lato, l'autonomia delle decisioni algoritmiche assunte da tali agenti comporta la progressiva elisione del ruolo dell'elemento umano nella struttura dell'illecito civile causato dall'agente artificiale intelligente, talché la perdurante idoneità degli ordinari criteri di imputazione della responsabilità viene messa a dura prova¹⁴⁷. Dall'altro lato, la medesima imprevedibilità, come manifestazione della intrinseca complessità degli algoritmi di apprendimento, renderebbe assai complicato per il danneggiato assolvere all'onere probatorio di dimostrare la riconducibilità del danno lamentato al suddetto elemento umano, a causa della scarsa spiegabilità del procedimento algoritmico interno e della forte asimmetria informativa presente tra

¹⁴⁵ Cfr. J. KINGSTONE, *Artificial Intelligence and Legal Liability*, in M. BRAME, M. PETRIDIS, *Research and Development in Intelligent Systems XXXIII: Incorporating Applications and Innovations in Intelligent Systems XXIV*, Cambridge, 2016, 273-274. Cfr. anche M.E. GERSTNER, *Liability Issues with Artificial Intelligence Software*, in *Santa Clara L. Rev.*, 1993, vol. 33, 1, 239-269.

¹⁴⁶ Evidenzia tale circostanza, *ex plurimis*, U. PAGALLO, *Intelligenza Artificiale e diritto. Linee guida per un oculato intervento normativo*, cit., 624.

¹⁴⁷ Nel senso della idoneità dei fattori dell'autonomia e dell'imprevedibilità a escludere l'applicabilità degli ordinari criteri di imputazione, in quanto fondati sul concetto di *foreseeability*, cfr. C.E.A. KARNOW, *The Application of Traditional Tort Theory to Embodied Machine Intelligence*, in R. CALO, M.A. FROOMKIN, I. KERR, *Robot Law*, Cheltenham-Northampton, 2016, 51-77.

produttori e consumatori, con ovvie conseguenze in termini di effettività della tutela.

L'ordinamento giuridico italiano appresta una molteplicità di criteri di imputazione della responsabilità che consentono di stabilire quando il peso di un danno debba gravare sul soggetto che lo ha subito e quando, invece, sia appropriato che esso venga trasferito nella sfera giuridica di un altro soggetto ritenuto responsabile¹⁴⁸. Si è posto, allora, il problema dell'individuazione del soggetto responsabile in caso di danni causati a terzi da un agente artificiale intelligente, qualora dunque il danneggiato, diverso dall'utilizzatore del prodotto, si trovi di fronte alla scelta relativa al soggetto da convenire in giudizio per ottenere il risarcimento del danno.

Può darsi l'ipotesi in cui la decisione algoritmica proveniente dall'agente si collochi in un contesto in cui a essere chiamati a rispondere di eventuali danni siano, alternativamente o cumulativamente, il suo produttore o il suo utilizzatore, quest'ultimo, dunque, nel caso in cui il soggetto danneggiato sia terzo rispetto al consumatore in senso stret-

¹⁴⁸ Negli studi di Stefano Rodotà (*Il problema della responsabilità*, cit.) il concetto di criterio di imputazione coincideva con l'idea che il fatto illecito non fosse più solo quello colposo ma qualsiasi altro indicato nel titolo IX del libro IV del Codice civile e che avesse quale conseguenza la condanna al risarcimento del danno, privando così la colpa del primato nell'amministrare il costo sociale del danno giuridico. Per Rodotà, dunque, non ha senso distinguere fra responsabilità soggettiva e oggettiva, ovvero tra responsabilità diretta e indiretta, poiché la responsabilità, di per sé, non cambia con l'aggettivazione, ciò che muta è il criterio di imputazione che consente di collegare a un responsabile le conseguenze di un fatto: l'esercizio di un'attività pericolosa (art. 2050 c.c.); la proprietà di un veicolo (art. 2054, comma 3°, c.c.); il rapporto di preposizione (art. 2049 c.c.) ecc. «La nuova lettura conduce a ritenere che l'ordinamento giuridico ha inteso attribuire al fatto illecito una regola con la quale ripartire il costo del danno secondo criteri che di volta in volta possono essere i più adeguati al fatto». Cfr. M. FRANZONI, *Stefano Rodotà e gli studi sulla responsabilità civile*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2018, 2, 657 ss. In questo senso successivamente, *ex multis*, cfr. C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 2, il quale rileva come ciò che caratterizza la responsabilità extracontrattuale sia la funzione di stabilire se un evento dannoso debba restare a carico di chi lo ha subito o se, invece, debba essere trasferito a carico di un altro soggetto. Il responsabile viene, allora, individuato sulla base della ricorrenza in concreto di uno dei criteri di imputazione previsti dalla legge.

to¹⁴⁹. In quest'ottica, inizialmente il dibattito si è concentrato sulla ricerca dello specifico soggetto su cui far gravare il peso di tale responsabilità, in modo da ovviare alle problematiche create dalla complessità degli algoritmi e, così, favorire la posizione del danneggiato fornendo un maggiore grado di certezza del diritto. In questo senso, allora, da più parti sono state avanzate proposte intorno all'introduzione di uno specifico regime di responsabilità, aggravando alternativamente la posizione giuridica del produttore¹⁵⁰ ovvero quella del proprietario dell'agente artificiale, cui attribuire la responsabilità attraverso un criterio di responsabilità oggettiva ovvero di gestione del rischio¹⁵¹.

¹⁴⁹ Il riferimento è alla circostanza per cui la direttiva sulla responsabilità da prodotto non si applica unicamente al consumatore in senso stretto, ossia al soggetto che concretamente ha acquistato il prodotto, ma al "danneggiato" in senso lato, dovendosi intendere con ciò qualsiasi soggetto che, al di fuori della propria attività professionale, venga in contatto con il prodotto e subisca danno da una sua condizione di difettosità. Cfr. in tal senso lo studio approntato dal Consiglio Superiore della Magistratura, Nona Commissione - Tirocinio e Formazione Professionale, *Incontro di studio sul tema: "Tutela dei Consumatori". La responsabilità da prodotto difettoso*, tenuto a Roma il 14 -16 novembre 2005. Nel medesimo senso, cfr. E. MINERVINI, voce *Codice del consumo*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, III agg., 2007, 185, in relazione alle diverse e "allargate" nozioni di consumatore contenute nel codice del consumo, tra cui quella di cui alla disciplina della responsabilità da prodotto che, riferendosi al "danneggiato", si applica al danno verificatosi nell'ambito dell'attività professionale del danneggiato, e quindi anche se il danneggiato non è un consumatore. V. anche G. DE CRISTOFARO, *Il codice del consumo: un'occasione perduta?*, in *Studium Iuris*, 2006, 1138.

¹⁵⁰ In una posizione fortemente critica rispetto alla previsione di una responsabilità oggettiva per danni cagionati da un computer autonomo, cfr. R. ABBOTT, *op. cit.*, 22 ss., il quale sostiene, proprio sulla scorta delle caratteristiche degli agenti autonomi, l'opportunità di spostare il *focus* da una forma di *strict liability* a una fondata sulla *negligence*, in quanto ciò produrrebbe risultati maggiormente efficienti in termini di incentivi alla sicurezza.

¹⁵¹ Si tratta della posizione assunta dal Parlamento europeo con la Risoluzione del febbraio 2017, il quale impostava una riflessione circa il criterio idoneo a regolare la responsabilità nei casi in esame in termini di alternative tra la scelta di un regime di responsabilità oggettiva, da un lato, e di gestione del rischio, dall'altro, senza considerare, tuttavia, che spesso tale scelta appare, invece, cumulativa. Un criterio di gestione del rischio, idoneo a individuare il soggetto che, in un determinato contesto, sia posto nella situazione più favorevole a evitare i rischi connessi a una specifica attività non esclude, anzi per lo più implica, un criterio di imputazione basato su parametri oggettivi, spe-

Tale approccio, tuttavia, non appare ottimale, in quanto idoneo a creare più problemi che soluzioni. Primariamente, infatti, la scelta di far ricadere la responsabilità su di uno specifico soggetto individuato *a priori* si presenta alquanto rischiosa, poiché provocherebbe il presumibile effetto di deresponsabilizzare la corrispondente parte esonerata, la quale non subirebbe alcun incentivo nell'adottare le misure idonee a evitare o ridurre il rischio di danno¹⁵². In secondo luogo, l'attuale sistema di responsabilità civile non è costruito sull'idea dell'individuazione aprioristica, per ogni ipotetica fattispecie concreta, di un unico e specifico soggetto responsabile. L'ordinamento giuridico, al contrario, fornisce al danneggiato una pluralità di criteri di imputazione, posti tra loro concettualmente sullo stesso piano, idonei – ricorrendone i presupposti – a servire nella maniera che questi ritenga maggiormente opportuna in relazione alla tutela dei propri interessi e alle concrete modalità di verifica del fatto dannoso, che non di rado nella realtà vede sovrapporsi la possibile applicazione di differenti criteri di imputazione, talvolta anche in capo ai medesimi soggetti, tra cui poi spetterà al giudice la scelta ultima nell'esercizio del suo potere di qualificazione della domanda e di sussunzione della fattispecie concreta in quella astratta maggiormente confacente. Non a caso, infatti, è la stessa Direttiva 84/375/CEE a prevedere, all'art. 13, la non esclusività né la specialità dello strumento rispetto ad altre forme di tutela parimenti garantite dall'ordinamento, così come la cumulabilità – e non l'alternatività – delle

cialmente per quanto concerne il contenuto dell'onere probatorio a carico delle parti. Cfr. U. RUFFOLO, *Intelligenza Artificiale e responsabilità. Responsabilità da algoritmo?*, cit., 10-12.

¹⁵² Cfr. A. DAVOLA, R. PARDOLESI, *In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto ("driverless")?*, in *Danno resp.*, 2017, 5, 624 ss., i quali, in tema di responsabilità per danni causati da automobili *driverless*, evidenziano le criticità di prevedere regimi aggravati di responsabilità in capo a specifici soggetti collocati nella catena di valore del veicolo. Così, prevedere la responsabilità del solo programmatore del software non fornirebbe adeguati incentivi alla casa automobilistica a dotare i prodotti del necessario livello di sicurezza. Allo stesso tempo, la previsione di una responsabilità oggettiva in capo a queste ultime eleverebbe eccessivamente i costi di produzione, ostacolando così la diffusione della tecnologia. Risultato similare avverrebbe se si prevedesse una forma di responsabilità oggettiva in capo ai conducenti.

responsabilità tra i soggetti collocati lungo la catena produttiva¹⁵³. Allo stesso modo, l'art. 2043 c.c. fornisce un criterio potenzialmente applicabile a qualsiasi contesto della realtà, se solo il danneggiato ritenesse conveniente, anche in termini di strategia processuale, farvi riferimento, posto che i criteri di imputazione diversi dall'illecito soggettivo nascono con lo scopo di alleggerire l'onere probatorio del danneggiato in situazioni tipicamente individuate che, per la complessità degli odierni rapporti socio-economici, rendono arduo individuare un soggetto cui rimproverare una concreta violazione di regole di condotta¹⁵⁴.

Ecco, dunque, che l'individuazione di uno specifico soggetto responsabile per i danni causati da agenti artificiali intelligenti sarebbe suscettibile di comprimere il novero di tutele approntato dall'ordinamento, che in realtà fornisce un'architettura flessibile e adattabile alle concrete modalità dell'accadimento pregiudizievole, in cui a essere clausola generale di tutto il sistema è l'ingiustizia del danno. Tale fles-

¹⁵³ In questo senso, N.F. FRATTARI, *op. cit.*, 473-474, il quale rileva che «a tal riguardo, facendo sempre riferimento alla normativa sulla responsabilità da prodotto difettoso – la cui applicabilità nel settore qui considerato costituisce, ad oggi, un rilevante spunto di dibattito giuridico –, la soluzione preferibile sembrerebbe escludere la circoscrizione dell'obbligo risarcitorio in capo ad un singolo soggetto. Ciò alla luce di due motivi. In primo luogo, la responsabilità esclusiva dell'ideatore dell'algoritmo o del produttore finale non sarebbe conforme al dettato della Dir. 85/374/CEE: questa prevede la cumulabilità e non l'alternatività delle responsabilità dei diversi soggetti coinvolti nella catena di produzione e distribuzione. In secondo luogo, nell'ottica della protezione dei soggetti lesi – intesa quale ratio auspicabile dell'intervento normativo in materia – un regime di responsabilità esclusiva determinerebbe un significativo abbassamento degli standard di tutela del consumatore. Quest'ultimo, ad esempio, potrebbe incontrare serie difficoltà nel risalire ad informazioni indispensabili per la proposizione dell'azione di risarcimento, quali l'incidenza dell'algoritmo sulle azioni del robot e, dunque, sul pregiudizio da questo causato, o l'identità del programmatore dell'algoritmo».

¹⁵⁴ Il mutamento di prospettiva in tal senso si registra già durante la prima industrializzazione, periodo in cui iniziavano a moltiplicarsi le ipotesi di danni "anonimi" proprio legati all'industria, difficilmente riconducibili alla colpa di uno specifico soggetto a causa della complessità che iniziava a caratterizzare i sistemi produttivi e dei trasporti. In una simile realtà il criterio della colpa quale criterio selettivo del danno risarcibile non appariva più adeguato, dovendosi invece allocare il costo dei danni sulla base di determinate relazioni con cose o persone ovvero dell'esercizio di determinate attività. Per approfondimenti, cfr. C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 18 ss.; D. CARUSI, *Forme di responsabilità e danno*, in ID. et al., *op. cit.*, 460 ss.

sibilità appare adeguata al dinamismo che caratterizza la rivoluzione tecnologica, la quale sarebbe incompatibile con un rigido sistema di responsabilità che rischierebbe di divenire rapidamente obsoleto¹⁵⁵. L'analisi sul rapporto tra Intelligenza Artificiale e criteri di imputazione deve emanciparsi dalla "ricerca" del soggetto sul quale appaia desiderabile far gravare il peso della responsabilità e concentrarsi, invece, sull'indagine intorno alla perdurante idoneità dei criteri di imputazione esistenti a fornire adeguati strumenti di tutela per i danneggiati, pur sempre recuperando la primigenia *ratio* della responsabilità civile che costituisce non una reazione ovvia, ma solo possibile al danno civile¹⁵⁶.

5.3. I soggetti della catena produttiva

La complessità della produzione di agenti artificiali intelligenti influenza, da un lato, la molteplicità dei soggetti potenzialmente responsabili, e, dall'altro, l'impatto che le caratteristiche dell'agente sono idonee a provocare sull'operatività del criterio di imputazione della responsabilità delineato dalla Direttiva 84/375/CEE (e confluito, poi, nel nostro codice del consumo)¹⁵⁷ in tema di danno da prodotto difettoso, di cui è stata lamentata l'inadeguatezza ad affrontare i nuovi danni provocati dal *software* difettoso di cui lo *smart product* è dotato¹⁵⁸.

¹⁵⁵ In questo senso, R. ANGELINI, *Intelligenza Artificiale e governance. Alcune riflessioni di sistema*, in F. PIZZETTI, *op. cit.*, 294.

¹⁵⁶ C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile. Regola e metafora*, cit., 9.

¹⁵⁷ Emanato ai sensi dell'art. 7 della legge delega 29 luglio 2003, n. 229, relativo al riassetto delle disposizioni vigenti in materia di tutela dei consumatori, nell'ordinamento italiano il codice del consumo (d.lgs. 206/2005) si è occupato di riordinare e armonizzare la disciplina concernente i processi di acquisto e consumo scaturente da fonti comunitarie e recepite in Italia tramite diversi atti normativi, in tema di sicurezza dei prodotti, tutela dei consumatori e responsabilità, al fine di semplificarne l'interpretazione e l'applicazione e assicurare un elevato livello di tutela dei consumatori e degli utenti. Per un approfondimento cfr., *ex multis*, E. MINERVINI, *op. cit.*, 182 ss.; G. DE CRISTOFARO, *Il "Codice del consumo" (d.lgs. 6 settembre 2005, n. 206, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, n. 235, del 8 ottobre 2005, s.o. n. 162)*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2006, 4-5, 747 ss.

¹⁵⁸ Per una ricostruzione generale, cfr. W. BARFIELD, U. PAGALLO, *op. cit.*, 96 ss., secondo cui la direttiva del 1985 in tema di responsabilità da prodotto offre un buon esempio dello stato dell'arte in Europa. Più viviamo in un mondo in cui prodotti sono

In merito al primo punto, è stata spesso evocata la circostanza per cui i prodotti *smart* presuppongono la moltiplicazione dei soggetti collocati nella catena produttiva del sistema, tra cui il produttore finale del prodotto immesso nel mercato, il programmatore del *software* e i fabbricanti di singole parti, tanto del *software* stesso quanto del prodotto finale in cui esso è implementato. Ciascuno di tali soggetti partecipa a una fase di produzione del prodotto finale e un difetto di una singola componente è potenzialmente in grado di influenzare la funzionalità dell'intero artefatto¹⁵⁹, con la conseguenza che il danneggiato si troverebbe in una posizione di particolare svantaggio nell'individuazione del soggetto cui rivolgersi per ottenere il risarcimento del danno¹⁶⁰, qualora

immateriale e i servizi digitali, meno le nozioni chiave della responsabilità da prodotto possono affrontare le sfide poste in tale settore. Prima di tutto, ancora non è chiaro se la disciplina si applichi anche a *software* e prodotti digitali. In secondo luogo, è ancora discusso se la disciplina, che si riferisce agli *item of property*, copra i danni causati ai dati. In terzo luogo, l'art. 6 definisce il "difetto" in relazione alla sicurezza che una persona è legittimata ad attendersi; tuttavia, è difficile determinare che cosa sia ragionevole attendersi nelle tecnologie di intelligenza artificiale. Inoltre, la nozione di aspettative può essere diversa a seconda dell'ordinamento in cui essa viene applicata. Da ultimo, il nesso causale tra difetto e danno può essere difficile da dimostrare da parte del consumatore: infatti, la stessa nozione di difetto non sembra comprendere gli aggiornamenti futuri del prodotto dopo che è stato messo in circolazione.

¹⁵⁹ Per un approfondimento delle fasi del processo di produzione di sistemi di IA e del ruolo dei soggetti coinvolti, cfr. N.F. FRATTARI, *op. cit.*, 475 ss. La prima fase è la realizzazione dell'algoritmo, suddivisibile a sua volta nelle sub-fasi di progettazione/ideazione, codificazione e collaudo; la seconda fase vede l'unione dei diversi algoritmi in un software; l'ultima fase, infine, prevede realizzazione di copie su appositi supporti informatici. A questo punto, gli sviluppi del ciclo produttivo variano in relazione alla natura e alle strategie dell'impresa, così il software può essere messo direttamente sul mercato, ovvero essere acquistato da un altro soggetto che provvederà a installarlo su un hardware, ovvero ancora la produzione continua a svolgersi all'interno della medesima casa produttrice.

¹⁶⁰ In questo senso, *ex multis*, G. CAPILLI, *Responsabilità e robot*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2019, 3, 629, la quale rileva che il numero dei soggetti che hanno contribuito alla realizzazione del prodotto finale potrebbe risultare troppo elevato per consentire a chi ha subito il danno di agire per ottenere ristoro, comportando la necessità di identificare il soggetto responsabile dei danni causati da robot nei confronti del quale il danneggiato può azionare la sua pretesa risarcitoria. L'A. conclude che tale soggetto, in base alla direttiva comunitaria, dovrebbe essere il soggetto che immette il prodotto sul

non si consideri addirittura carente la legittimazione passiva del programmatore del software. Quest'ultima problematica nasce dall'annoso dibattito intorno alla qualificazione del *software* come un prodotto – cui sarebbe quindi applicabile la disciplina in esame – ovvero come un servizio – con la conseguenza che il programmatore di un *software* difettoso sarebbe sottratto al regime di responsabilità extracontrattuale riservato al consumatore contro il produttore e la sua responsabilità sarebbe limitata al solo diretto rapporto contrattuale con il fabbricante del prodotto finito¹⁶¹.

L'interpretazione prevalente considera il software come un prodotto ai sensi del codice del consumo e ritiene, perciò, il programmatore di un software difettoso direttamente responsabile nei confronti del danneggiato sulla base del relativo criterio di imputazione extracontrattuale, in quanto l'art. 115 comma 2-*bis* cod. cons. definisce produttore non solo il fabbricante del prodotto finito, ma anche il produttore di una sua componente, sicché il software costituirebbe a tutti gli effetti una componente, per di più essenziale, del prodotto finale¹⁶². A sostegno di tale orientamento vi è la previsione di cui al primo comma della disposizione citata, che definisce prodotto «ogni bene mobile, anche se incorporato in altro bene mobile o immobile», di cui si tende a condividere un significato ampio, tale da ricomprendervi qualsiasi bene materiale o immateriale: d'altronde, il secondo comma viene letto conformemente a tale apertura, considerando prodotto persino l'elettricità¹⁶³.

mercato e che dovrebbe avere la possibilità di rivalersi sugli altri soggetti della catena produttiva a titolo contrattuale. Cfr. anche C. LEANZA, *op. cit.*, 1020; M. INFANTINO, *op. cit.*, 1771.

¹⁶¹ Cfr. W. BARFIELD, U. PAGALLO, *op. cit.*, 11-12, che rilevano come la classificazione del *software* come prodotto o servizio è fondamentale in quanto cambia la disciplina applicabile: nel primo caso, la disciplina della product liability; nel secondo, quella della colpa professionale, invocabile unicamente tra le parti contrattuali.

¹⁶² Così U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., 1689 ss.

¹⁶³ Sull'importanza rivestita dai beni immateriali nell'odierna realtà tecnologica, cfr. R. MONTINARO, *Responsabilità da prodotto difettoso e tecnologie digitali tra soft law e hard law*, in *Pers. merc.*, 2020, 4, 372. Nello stesso senso, N.F. FRATTARI, *op. cit.*, 485-486. L'Autore riconduce il software, pur nella sua immaterialità, alla categoria di bene mobile di cui al codice del consumo e, dunque, a quella di prodotto cui è

Taluni hanno, tuttavia, evidenziato la circostanza per cui il software potrebbe costituire un prodotto ovvero un servizio al variare delle modalità con cui tale bene immateriale sia stato fornito dal programmatore al produttore finale, qualora essi siano due soggetti distinti. Così, nel caso in cui il software in questione fosse il risultato di una produzione in serie, esso sarebbe un prodotto acquistato dal produttore e successivamente incorporato nel prodotto finale; qualora, invece, esso fosse fornito a richiesta e su misura del produttore finale, la qualificazione più consona sarebbe quella di servizio, e allora il programmatore si collocherebbe al di fuori della catena produttiva¹⁶⁴.

applicabile la disciplina della relativa responsabilità. Rileva l'A. che il concetto di "prodotto", ancorato a quello di "bene mobile", è riferito a «qualsiasi bene mobile, anche se incorporato in un altro bene mobile o immobile», mentre nessun riferimento viene fatto alla natura materiale o immateriale del bene. Tale immaterialità, mentre in passato è stata addotta quale argomento per sostenere l'inapplicabilità della direttiva, all'evidenza manca di un qualsiasi riferimento testuale. Secondariamente, la natura del software come parte componente del prodotto è inferibile dalla forza caratterizzante dell'algoritmo in relazione alle funzioni operative del sistema. È, infatti, in base al funzionamento dell'algoritmo che avviene l'analisi dei dati provenienti dalla realtà circostante e, una volta raccolti, la determinazione degli indirizzi comportamentali della macchina. Si deve concludere che tanto il processo di autoapprendimento, quanto la capacità decisionale, che rendono il sistema "intelligente", siano eziologicamente riconducibili alla stesura dell'algoritmo, costituendone il valore aggiunto e la peculiarità distintiva rispetto agli altri prodotti informatici e tecnologici. L'A. poi nota che la stessa direttiva ricomprende nel novero dei prodotti l'energia elettrica, ragione per cui l'interpretazione favorevole a tale soluzione ne risulterebbe ulteriormente rafforzata.

¹⁶⁴ In questo senso, G. DI ROSA, *Linee di tendenza e prospettive in tema di responsabilità del prestatore di servizi*, in *Eur. dir. priv.*, 1999, 3, 725-726, il quale si pone in senso critico rispetto all'orientamento favorevole a ritenere il *software* un servizio, in ragione della prevalenza del *facere* che caratterizza la fornitura di un *software* su misura, rispetto al risultato, ponendo altresì l'accento sulla differente funzione economica dello strumento con cui il produttore si procura il programma informatico: in un caso, un contratto di compravendita; nell'altro, un contratto di appalto. Per un approfondimento, cfr. P. BORTONE, L. BUFFONI, *La responsabilità per prodotto difettoso e la garanzia di conformità nel codice del consumo*, Torino, 2007, 3; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, in R. SACCO (diretto da), *Trattato di diritto civile*, Torino, 1998, 709 ss.; A. ZACCARIA, *La responsabilità del «produttore» di software*, in *Contr. impr.*, 1993, 303 ss.; G. PONZANELLI, *Responsabilità per danno da computer: alcune considerazioni comparative*, in *Resp. civ. prev.*, 1991, 653. C.L. WILLIAMS, *Not so Good: The*

Quest'ultimo ordine di considerazioni appare, in realtà, privo di rilievo pratico-applicativo in punto di tutela del danneggiato. A prescindere, infatti, dal rapporto intercorrente tra produttore e programmatore del software, la dottrina ha rilevato che il fabbricante del prodotto finito risponderà ugualmente per i danni causati da un suo prodotto difettoso¹⁶⁵ anche qualora il difetto fosse ascrivibile al software, che in ogni caso costituisce una componente del prodotto idonea a definirne la difettosità a prescindere dallo specifico rapporto sottostante alla messa in circolazione del prodotto finito¹⁶⁶. L'unica conseguenza – invero poco

Classification of smart goods under UCC Article 2, in *Georgia State University Law Review*, 2018, 34, 453 nota come tradizionalmente la dottrina individua la differenza tra prodotto e servizio in relazione alla circostanza per cui il *software* venga prodotto in serie, e allora rientrerebbe nella nozione di prodotto, ovvero a richiesta e su misura del committente, in qual caso sarebbe più confacente la categoria del servizio.

¹⁶⁵ Così G. CAPILLI, *I criteri di interpretazione della responsabilità*, cit., 476-477, che rileva la circostanza per cui il problema della molteplicità dei soggetti imputabili sia risolta dalla direttiva stessa nel produttore finale. Parimenti U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., 1691-1692 ss., che nota che «il design come progetto non è, infatti, componente del prodotto, ma ne riguarda la sola concezione astratta, realizzata e concretizzata però soltanto dal fabbricante, sotto la propria responsabilità: egli ed egli solo dà corpo al prodotto, che il progettista ha solamente “pensato”. Perché, allora, per la creazione intellettuale consistente nel progettare un algoritmo lo scenario dovrebbe essere diverso? La risposta risiede nella circostanza che l'algoritmo, anche quando è mera abstract idea o mero modello matematico, entra, in modo non solo statico ma anche dinamico, nella configurazione del “prodotto” che lo incorpora, condizionandone, come si è detto, non solo l'essere, ma altresì il divenire. Sotto questo profilo l'algoritmo, nell'attribuire a tale prodotto la capacità di auto-modificarsi con l'esperienza, gli conferisce un soffio di vita pulsante, una sorta di “anima”, forgiandone o alterandone la “mentalité” ed il ruolo (con)causale nei suoi “atti” e comportamenti futuri».

¹⁶⁶ Tale conclusione è condivisa dalla dottrina prevalente, sulla scorta della riconduzione del *software*, in ogni caso, a componente del prodotto in considerazione del fatto che l'unica differenza tra un programma standardizzato e uno c.d. *custom made* risiederebbe nel carattere industriale del primo e artigianale del secondo. Di conseguenza, al *software* si applica la disciplina di cui alla direttiva in tema di responsabilità da prodotto difettoso, in quanto esso rappresenta un bene mobile, seppure immateriale, che, anche nel caso in cui sia fornito attraverso un servizio, non si identifica con il servizio stesso. Cfr. R. MONTINARO, *op. cit.*, 371 ss.; J.P. TRIAILLE, *L'applicazione della direttiva comunitaria sulla responsabilità del produttore nel campo del software*, in *Dir. inf.*, 1990, 2, 728; A. ZACCARIA, *op. cit.*, 304; C. TRIBERTI, N. CUOMO, *Qualità del*

rilevante in punto di tutela del danneggiato – della qualificazione del software come servizio sarebbe costituita dall'impossibilità, per il consumatore, di agire direttamente nei confronti del programmatore del software stesso avvalendosi del regime di responsabilità di cui al codice del consumo, riservato ai soli produttori in senso stretto. Tuttavia, la posizione processuale del consumatore non ne risentirebbe, stante l'omogeneità del contenuto dell'onere della prova gravante sull'attore a prescindere dallo specifico soggetto della catena produttiva citato in giudizio. In altri termini, qualora il danneggiato non riuscisse a individuare lo specifico programmatore del software, ovvero questi non fosse considerato produttore ai sensi del codice del consumo, le norme in esame consentirebbero in ogni caso all'attore di agire in giudizio contro il soggetto che ha immesso il prodotto sul mercato e ha apposto su di esso un marchio o altro segno distintivo.

La Corte di giustizia dell'Unione europea ha recentemente confermato tale impostazione, affermando che il consumatore può scegliere liberamente di chiedere il risarcimento integrale del danno a uno qualsiasi dei responsabili, essendo la loro responsabilità solidale, senza che sia necessario individuare il “vero” produttore, ed essendo a quest'ultimo parificato chiunque si presenti come produttore apponendo il suo nome, marchio o qualsiasi altro segno distintivo sul prodotto¹⁶⁷. In tale ipotesi, il produttore ritenuto responsabile in sede extracontrattuale potrà rivalersi sulla propria controparte attraverso i rimedi offerti dalla relativa disciplina contrattuale¹⁶⁸.

In definitiva, l'esigenza di mantenere in vita la forma di responsabilità solidale tra i componenti della catena produttiva introdotta dalla direttiva del 1985 appare ancora più forte in relazione a prodotti dotati di IA, in cui la pluralità degli attori in gioco e l'opacità del sistema sono in grado di accentuare le difficoltà per il danneggiato di identificare

software. Aspetti giuridici del controllo di qualità, della normazione, della certificazione e della responsabilità del prodotto software, Milano, 1989, 30.

¹⁶⁷ Corte giust., sez. X, C-264/2021, *Keskinäinen Vakuutusyhtiö Fennia c. Koninklijke Philips NV*, 7 luglio 2022.

¹⁶⁸ In questo senso, A. MASSOLO, *Responsabilità civile e IA*, in F. PIZZETTI, *op. cit.*, 376.

l'origine dell'evento dannoso¹⁶⁹. Infatti, se è vero che la potenziale difficoltà per il danneggiato di individuare tutti i soggetti collocati nella catena produttiva dell'IA potrebbe ridurre la sua possibilità di usufruire del regime della solidarietà passiva nell'illecito, allo stesso tempo è proprio questa solidarietà che permette all'attore di agire contro qualsiasi anello individuabile della catena. Sarà, poi, interesse di quest'ultimo chiamare in giudizio gli altri corresponsabili, per vedersi esentato o per lo meno condividere il peso della responsabilità.

Quanto sopra rilevato è valido con riguardo all'applicabilità della disciplina di cui al codice del consumo, la quale però non vieta certo – anzi espressamente ammette – l'esperibilità di altri mezzi di tutela apprestati dall'ordinamento a tutela del danneggiato. Sicché non è dato escludere, qualora ne ricorrano i presupposti, che il danneggiato possa agire direttamente nei confronti del programmatore del software sulla base di un differente criterio di imputazione, per esempio attraverso un'imputazione colposa ex art. 2043 c.c. Inoltre, le peculiarità degli *smart products*, che spesso permettono – e talvolta richiedono – al produttore di mantenere un collegamento con il prodotto anche successivamente alla messa in commercio, attraverso l'aggiornamento periodico del software e dei dati costituenti la sua *knowledge base*, potrebbero indurre a ipotizzare la sussistenza di un rapporto di custodia tra il produttore/programmatore e il prodotto stesso, con un conseguente spazio applicativo dell'art. 2051 c.c. anche ai soggetti della catena produttiva.

Il secondo punto, e cioè l'operatività del criterio di imputazione della responsabilità per danni da prodotto difettoso, presenta maggiori profili di complessità, specialmente con riguardo all'onere della prova gravante sul danneggiato-consumatore, il quale, se intende ottenere ristoro dei danni subiti, deve provare – oltre al danno – il difetto del prodotto e il nesso di causalità tra difetto e danno. Tale previsione, con riguardo agli *smart products* e, soprattutto, alla nozione di “prodotto difettoso”, rischia di tradursi in una vera e propria *probatio diabolica*¹⁷⁰. Da un

¹⁶⁹ A. D'ADDA, *Danni «da robot» (specie in ambito sanitario) e pluralità di responsabili tra sistema della responsabilità civile ed iniziative di diritto europeo*, in *Riv. dir. civ.*, 2022, 5, 827.

¹⁷⁰ In questi termini, A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *Le intelligenze artificiali tra responsabilità civile e sicurezza sociale*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA, I. PRISCO (a

lato, infatti, la stessa accezione di “difetto”, nella sua attuale formulazione e interpretazione, potrebbe non essere adeguata alla nuova realtà tecnologica, potendo il sistema causare danni anche in assenza di un concreto difetto nel suo funzionamento; dall'altro, la complessità che caratterizza gli algoritmi di apprendimento, unita alla accentuata asimmetria informativa esistente tra consumatori e imprese, renderebbe particolarmente ardua la prova del difetto e del nesso di causalità tra questo e il danno subito¹⁷¹. Vi è, poi, la possibilità che l'imprevedibilità del comportamento artificiale renda automaticamente esente il produttore da responsabilità, creando una forma di “immunità”¹⁷². L'assenza di sicurezza nel prodotto, infatti, potrebbe essere considerata sempre sopravvenuta rispetto alla messa in circolazione dello stesso, con la conseguente applicabilità dell'esimente di cui all'art. 7, lett. b) della direttiva. Parimenti, l'imprevedibilità stessa della decisione algoritmica po-

cura di), *op. cit.*, 324. Cfr. anche P.G. CHIARA, *op. cit.*, 113, il quale sottolinea gli ostacoli posti dalla natura del software all'applicabilità della disciplina di cui alla Direttiva in termini di prova diabolica, individuando le principali difficoltà nell'identificazione di un difetto nella “scrittura di codice”, che non sempre sarebbe rilevabile nella fase di test precedente all'immissione in commercio, sicché sorgerebbe inevitabilmente l'interrogativo su quale sarebbe il parametro per valutare la difettosità di un algoritmo.

¹⁷¹ Tali considerazioni vengono messe in luce dalla dottrina e saranno oggetto di specifica e approfondita analisi nel seguito della trattazione (cap. quarto, §§ 3 ss.). *Ex multis*, cfr. R. MONTINARO, *op. cit.*, 365 ss., che effettua una esaustiva e completa ricostruzione del dibattito intorno alle questioni poste dall'Intelligenza Artificiale in relazione alle nozioni contenute nella direttiva sulla responsabilità da prodotto, in particolare con riferimento ai termini “prodotto” e “difetto” e al contenuto dell'onere della prova gravante sul danneggiato.

¹⁷² Cfr. L. ULISSI, *op. cit.*, 451 ss.; R. CALO, *Open Robotics*, in *Maryland Law Review*, 2011, 70, 571-613. Nello stesso senso è stato notato che «if the designers of AI cannot foresee how it will act after it is released in the world, how can they be held tortiously liable? And if the legal system absolves designers from liability because AI actions are unforeseeable, then injured patients may be left with fewer opportunities for redress» (H.R. SULLIVAN, S.J. SCHWEIKART, *Are current tort liability doctrines adequate for addressing injury caused by AI?*, in *AMA Journal of Ethics*, 2019, 21, 163). Così anche M.U. SCHERER, *Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, and Strategies*, in *Harv. Journ. Law Technol.*, 2016, 29(2), 366, secondo cui «even the most careful designers, programmers, and manufacturers will not be able to control or predict what an AI system will experience after it leaves their care».

trebbe rientrare di *default* nella figura del c.d. “rischio da sviluppo” di cui alla lettera e) della medesima norma, che permetterebbe così ai produttori di liberarsi da responsabilità laddove il danno traesse origine da un comportamento emergente del prodotto.

Tali aspetti costituiscono il nodo centrale del dibattito intorno all’operatività degli ordinari criteri di imputazione della responsabilità rispetto ai danni cagionati dai moderni sistemi di IA e verranno, dunque, trattati compiutamente nel seguito del lavoro¹⁷³.

5.4. La responsabilità dell’utente

L’indagine sui soggetti coinvolti nell’illecito causato da un agente artificiale intelligente deve considerare anche la prospettiva dell’utente del sistema. L’inserimento di un agente artificiale intelligente nella società impone, infatti, di considerare l’eventualità che esso causi danni a terzi, con la conseguente possibilità di ritenere responsabile l’utente del prodotto qualora sussistano i presupposti per l’applicazione di uno dei criteri di imputazione previsti dagli artt. 2043 ss. c.c.

Anche in questo caso il nodo centrale del dibattito concerne l’autonomia del comportamento dell’agente, circostanza astrattamente idonea a escludere gran parte del controllo esercitabile dall’utente sul prodotto, cui potrebbe ricollegarsi l’inopportunità di allocare su tale soggetto la relativa responsabilità sulla base di un criterio di imputazione soggettivo ovvero fondato sul rapporto tra l’utente e la cosa, i.e. la custodia ex art. 2051 c.c.¹⁷⁴. Tale considerazione ha condotto parte della dottrina a meditare intorno alla natura degli agenti e al rapporto intercorrente tra questi e l’utente, ritenendo opportuno operare un’estensione analogica di talune norme del Codice civile anche ai danni cagionati

¹⁷³ Cfr. cap. quarto.

¹⁷⁴ In questo senso, G. SARTOR, *Gli agenti software: nuovi soggetti del cyberdiritto?*, cit., 484, il quale rileva che gli agenti *software* «hanno la capacità di agire al di là del controllo di chi se ne serve, in modi che non erano da questo prevedibili. Pertanto, difficilmente potrà riscontrarsi un difetto di controllo nelle ipotesi di attività dannosa dell’agente». Cfr. anche M.A. BIASIOTTI, F. ROMANO, M. SAGRI, *op. cit.*, 160-161.

dall'IA, stante la (pretesa) impossibilità di classificare i sistemi di IA alla stregua di semplici "cose"¹⁷⁵.

In primis, è stato proposto di fare riferimento alle ipotesi di responsabilità vicaria¹⁷⁶. Tra queste, le capacità di autonomia e di apprendimento hanno indotto a ipotizzare l'applicazione del regime di responsabilità civile correlato alla relazione instaurata tra genitori e figli minori di cui all'art. 2048 c.c., ai sensi del quale il genitore o il tutore è responsabile degli illeciti cagionati dai figli minori non emancipati o dai soggetti sottoposti a tutela. L'accostamento tra "fatto del *software*" e "fatto del minore" è stato sostenuto proprio sulla scorta della capacità degli agenti artificiali intelligenti di imparare dall'esperienza acquisita tramite la registrazione e l'analisi di dati provenienti da varie fonti, tra cui le interazioni con l'utente¹⁷⁷, il quale quindi si presenterebbe come una sorta di educatore del sistema.

Tale proposta, seppure non priva di fascino, non pare soddisfacente¹⁷⁸. Prima di tutto, essa implica una non condivisibile soggettivizza-

¹⁷⁵ Per una ricostruzione complessiva dell'argomento, cfr. C. SCOGNAMIGLIO, *Responsabilità civile ed intelligenza artificiale*, cit., 1086-1087.

¹⁷⁶ Cfr. U. PAGALLO, *Robotrust and Legal Responsibility*, in *Know. Techn. Pol.*, 2010, 23, 367-379, il quale evidenzia la circostanza per cui la capacità di apprendere e la crescente autonomia richiederanno di ripensare il significato della locuzione "altri": «therefore, considering the fact that robots are increasingly interactive, autonomous and adaptable, it is likely that we will need a new conception of responsibility for others' behaviour» (p. 375). Cfr. anche A. BERTOLINI, *Robots as Products: The Case for a Realistic Analysis of Robotic Applications and Liability Rules*, in *Law, Innovation and Technology*, 2013, 5(2), 235 ss.

¹⁷⁷ L. COPPINI, *op. cit.*, 7; A. SANTOSUOSSO, C. BOSCARATO, F. CAROLEO, *op. cit.*, 18 ss.; U. PAGALLO, *The law of Robots. Crimes, Contracts and Torts*, New York, 2013, 128-129; D. MARINO, G. TAMBURRINI, *Learning robots and human responsibility*, in *International review of information ethics*, 2006, 6, 46-51.

¹⁷⁸ V., *ex multis*, A. BERTOLINI, *Robots as Products*, cit., 237: «the liability of parents for the acts of children, where admitted, is not justifiable by reference to the direct control they exert on their offspring. Parents may in fact educate their children and thus influence their character, but they surely do not supervise them constantly, nor could that be demanded of them; at the same time, children's actions are almost by definition unforeseeable and difficult to anticipate, much more so than those of a sophisticated robot». V. anche U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., 1689 ss.; E. PALMERINI, *Robotica e diritto*, cit., 1835.

zione degli agenti software, la quale deve essere esclusa per tutte le ragioni già viste¹⁷⁹. Si consideri, poi, che tale criterio di imputazione presuppone la capacità di intendere e di volere del minore al momento della verifica dell'evento: si nota, infatti, che presupposto per l'applicazione dell'art. 2048 c.c. – che si pone in via alternativa all'art. 2047 c.c. – è pur sempre un fatto illecito del minore, caratterizzato da tutti gli elementi dell'illecito, tra cui anche l'imputabilità¹⁸⁰. Per tale ragione, infatti, la responsabilità del genitore è solidale rispetto a quella del minore, il quale è dunque direttamente responsabile (se capace) in virtù del carattere dell'art. 2048 c.c. quale norma di "propagazione"¹⁸¹. È chiaro che una valutazione in termini di capacità di intendere e volere non si attagli alla decisione assunta da un software, poiché essa presuppone l'accertamento caso per caso che l'autore del fatto fosse capace di valutare adeguatamente il valore sociale dell'atto concreto compiuto,

¹⁷⁹ In questo senso, M. BASSINI, L. LIGUORI, O. POLLICINO, *op. cit.*, 358.

¹⁸⁰ In dottrina cfr., *ex plurimis*, M. MANTOVANI, *Responsabilità dei genitori, dei tutori, dei precettori e dei maestri d'arte*, in G. ALPA, M. BESSONE (diretto da), *La responsabilità civile*, II, 1, Torino, 1987, 5; C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 184 ss. Nella giurisprudenza l'orientamento in questo senso è pacifico e consolidato. Cfr. Cass. civ. sez. III, 25 marzo 1997, n. 2606, in *Giust. civ. Mass.*, 1997: «la responsabilità del genitore, per il danno cagionato dal fatto illecito del figlio minore, trova fondamento, a secondo che il minore stesso manchi o meno della capacità di intendere e di volere al momento del fatto, nel disposto dell'art. 2047 c.c., in relazione ad una presunzione iuris tantum di difetto di sorveglianza, ovvero nel disposto dell'art. 2048 c.c., in relazione ad una presunzione iuris tantum di difetto di educazione e di vigilanza, per cui le indicate ipotesi di responsabilità presunta, si pongono su un piano non concorrente, ma alternativo, alla stregua dell'accertamento, nel caso concreto, della sussistenza o meno di quella capacità». In precedenza, Cass. civ. sez. III, 4 ottobre 1979, n. 5122, *ivi*, 1979.

¹⁸¹ Tale conclusione è stata definitivamente accolta da Cass. civ. sez. un., 27 giugno 2002, n. 9346, in *Resp. civ. prev.*, 2002, 4-5, 1012 ss., con nota di G. FACCI. La Corte rilevava che «nella ricostruzione della disciplina della responsabilità aquiliana, l'art. 2048 è concepito come norma di «propagazione» della responsabilità, in quanto, presumendo una *culpa in educando* o *in vigilando*, chiama a rispondere genitori, tutori, precettori e maestri d'arte per il fatto illecito cagionato dal minore a terzi: la responsabilità civile nasce come responsabilità del minore verso i terzi e si estende ai genitori, tutori, precettori e maestri d'arte».

determinandosi di conseguenza¹⁸². L'imputabilità scaturisce, dunque, dalla libera scelta dell'autore, con riferimento sia alla sfera intellettuale che a quella volitiva¹⁸³, che gli consentono di autodeterminarsi¹⁸⁴. Il requisito dell'imputabilità così tratteggiato si atteggia come attitudine alla colpa, preesistente quindi all'indagine sulla colpevolezza¹⁸⁵.

Se si osserva, poi, la peculiare relazione intercorrente tra genitori e figli minori, tale estensione analogica appare ancor più inadeguata. I genitori sono titolari di un ufficio di diritto privato nei confronti dei figli, che comprende diritti e doveri. Tra questi doveri vi è quello di educare il minore, da cui deriva la responsabilità del genitore per danni causati dall'illecito del minore¹⁸⁶. La responsabilità di cui all'articolo in

¹⁸² M. FRANZONI, *Fatti illeciti*, in G. DE NOVA (a cura di), *Commentario del Codice civile e codici collegati Scialoja-Branca-Galgano*, Bologna, 2020, 278. In giurisprudenza, Cass. civ., sez. III, 19 novembre 1990, n. 11163, in *Foro it., Mass.*, 1990.

¹⁸³ C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 165.

¹⁸⁴ In questo senso, già Cass. civ. sez. III, 27 marzo 1984, n. 2027, in *Giust. civ. Mass.*, 1984, 3-4.

¹⁸⁵ M. COMPORI, *Fatti illeciti: le responsabilità presunte. Artt. 2044-2048*, in P. SCHLESINGER (fondato da), F.D. BUSNELLI (diretto da), *Il Codice Civile. Commentario*, Milano, 2012, 65. Sull'imputabilità come presupposto della colpevolezza, cfr. G. QUAGLIARIELLO, *Sulla responsabilità da illecito nel vigente Codice civile*, Napoli, 1957, 24.

¹⁸⁶ Parte della dottrina ravvisa nella norma in analisi un caso di *responsabilità per colpa*, e precisamente di *culpa in educando e in vigilando*, scaturente dal dovere del genitore di educazione e vigilanza sul figlio, trovando conforto anche in un preciso orientamento giurisprudenziale (cfr. Cass. civ., sez. III, 24 ottobre 1988, n. 5751, in *Foro it.*, Rep. 1989, I, 98 ss.; Cass. civ., sez. III, 29 maggio 1992, n. 6484, in *Giur. it.*, 1993, I, 1, 588 ss.; Cass. civ., sez. III, 29 maggio 2001, n. 7270, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2002, I, 326 ss.; Cass. civ., sez. III, 22 aprile 2009, n. 9556, in *Foro it.*, Rep. 2010, 5, 1, 1563 ss.; Cass. civ. sez. VI, 4 giugno 2018, n. 14216, in *Guida dir.*, 2018, 27, 34 ss.). La responsabilità in esame sarebbe, allora, da ascrivere all'ambito delle responsabilità dirette per fatto proprio e non della responsabilità per fatto altrui. Secondo altri autori, invece, la norma contemplerebbe un'ipotesi di responsabilità indiretta per fatto altrui, in quanto il genitore non risponde per un fatto proprio, ma per quello del minore. Tale dato è avvalorato dalla lettera della norma, in base alla quale il genitore risponde per il "fatto illecito" del figlio, valutazione che presuppone l'accertamento di una condotta nociva da parte del minore. Altri ancora rinvencono nella disciplina in analisi un'ipotesi di vera e propria responsabilità oggettiva. In dottrina si veda F. DI CIOMMO, *Minore "maleducato" e responsabilità dei genitori*, in *Danno resp.*, 1998, 1087 ss.; G. FACCI,

esame si fonda, dunque, su questo particolare legame che presuppone una determinata qualità dei soggetti umani coinvolti¹⁸⁷, nonché la violazione da parte dei genitori degli specifici doveri su di essi incombenti a norma dell'art. 147 c.c.¹⁸⁸. Per tali ragioni, tale fattispecie non viene ritenuta suscettibile di applicazione analogica¹⁸⁹. A ciò si aggiunga la circostanza per cui, allo stato dell'arte dell'IA, l'*imprinting* dato dall'algo-

La responsabilità dei genitori in caso di incidente stradale del figlio minore: per colpa od oggettiva, in *Fam. dir.*, 2006, 138 ss.; M. FRANZONI, *L'illecito*, in ID. (diretto da), *Trattato della responsabilità civile*, Milano, 2004, 645 ss.; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 971 ss.; R. PARDOLESI, *Danni cagionati dai minori: pagano sempre i genitori?*, in *Fam. dir.*, 1997, 221 ss.; S. RODOTÀ, *Il problema della responsabilità civile*, cit., 157 ss. Per approfondimenti, cfr. L. GUFFANTI PESENTI, *Culpa in educando, coabitazione e responsabilità civile per il fatto illecito del minore*, in *Eur. dir. priv.*, 2020, 3, 1005-1030; L. MOLINARI, V. FARGIONE, in *Danno resp.*, 2019, 2, 182 ss.; G. ALPA, *Responsabilità civile e danno. Lineamenti e questioni*, Bologna, 1991, 303 ss.; L. CORSARO, *Funzione e ragioni della responsabilità del genitore per il fatto illecito del figlio minore*, in *Giur. it.*, 1988, 4, 225 ss.; F. GIARDINA, *La condizione del minore*, Napoli, 1984, *passim*; R. SCIONTI, *Sulla responsabilità dei genitori ex art. 2048 c.c.*, in *Dir. fam.*, 1978, 1414 ss.; A. DE CUPIS, *Dei fatti illeciti*, in A. SCIALOJA, G. BRANCA (a cura di), *Commentario del Codice civile*, Bologna-Roma, 1968, 322 ss.; R. SCOGNAMIGLIO, voce *Responsabilità per fatto altrui*, in *Nss. Dig. it.*, XV, Torino, 1968, 695 ss.; U. MAJELLO, *Responsabilità dei genitori per il fatto illecito del figlio minore e comportamento del danneggiato ai fini del contenuto della prova liberatoria*, in *Dir. giust.*, 1960, 45 ss.

¹⁸⁷ Nel senso dell'esclusione dell'estensione analogica tanto dell'art. 2047 quanto dell'art. 2048 c.c., cfr. U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., 1698 ss., il quale nota come tali criteri di imputazione siano destinati a normare responsabilità derivanti dalla supervisione ovvero dall'educazione di specifici "tipi" di esseri umani. Tale disciplina, molto settoriale, è tarata su alcune peculiarità – quali la minorata capacità di intendere e di volere, la personalità giuridica del soggetto del cui fatto illecito un altro risponde, la potenziale corresponsabilità – che rendono difficilmente accoglibile qualsivoglia loro estensione analogica.

¹⁸⁸ L'orientamento prevalente in dottrina riconduce la responsabilità dei genitori ex art. 2048 c.c. alla violazione dei doveri di cui all'art. 147 c.c. Cfr., *ex multis*, E. BATTELLI, *Responsabilità per il danno causato alla persona del minore*, in *Eur. dir. priv.*, 2020, 1, 130. Anche nella giurisprudenza di legittimità pare accolto tale orientamento: v. Cass. civ. sez. III, 6 dicembre 2011, n. 26200, in *Dir. giust.*, 2011.

¹⁸⁹ Sul punto, L. MOLINARI, V. FARGIONE, *op. cit.*, 182; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 953; M. FRANZONI, *Dei fatti illeciti*, in A. SCIALOJA, G. BRANCA (a cura di), *Commentario del Codice civile*, Bologna-Roma, 1968, 355.

ritmo per l'autoapprendimento avrebbe un peso maggiore, nella determinazione dei comportamenti dell'agente, rispetto all'operato del prelettore che vi si relaziona successivamente alla messa in commercio¹⁹⁰.

A conclusioni del tutto similari è possibile pervenire con riguardo alle proposte di estensione analogica dell'art. 2049 c.c. in tema di responsabilità dei preponenti per il fatto illecito commesso dai preposti. Il riferimento a tale norma viene sorretto per lo più dalla considerazione per cui il rapporto tra agente software e utente sarebbe assimilabile a quello che tipicamente intercorre tra lavoratore e datore di lavoro, giustificando dunque che i pregiudizi arrecati a terzi siano imputati a chi si avvale del suo operato e da esso trae vantaggio¹⁹¹. Tale posizione, tuttavia, sconta il richiamato ostacolo della inopportuna attribuzione di un livello di soggettività all'agente artificiale non giustificato allo stato dell'arte della tecnologia. Anche in questo caso, infatti, l'equiparazione tra agente software e "commesso" appare forzata, in ragione della *ratio* che sorregge la norma in esame, pensata dal legislatore del 1942 per responsabilizzare il datore di lavoro riguardo alla specifica fallibilità

¹⁹⁰ L. COPPINI, *op. cit.*, 726; C. LEANZA, *op. cit.*, 1017, che nota come ad oggi il processo di apprendimento autonomo sarebbe circoscritto per lo più alla fase di addestramento precedente alla messa in commercio, essendo le capacità di apprendimento successive a tale momento fortemente limitate. Nello stesso senso, A. BERTOLINI, *Robots as Products*, cit., 233, osserva che la perdita di controllo sull'algoritmo è più apparente che reale, essendo per lo più limitata alla fase di progettazione: occorre, infatti, osservare che pur consentendo un maggior grado di imprevedibilità del comportamento della macchina, sono tali tecniche di programmazione a influenzare maggiormente la concezione dell'agente più che il suo funzionamento quotidiano e la sua successiva interazione con l'ambiente.

¹⁹¹ Alcuni autori, peraltro, evidenziano un parallelismo tra l'utilizzo di dispositivi robotici e la posizione che caratterizzava gli schiavi nell'antica Roma, in quanto entrambi si collocherebbero in una posizione giuridica intermedia tra soggetti e oggetti. Dei danni causati dal robot risponderebbe, quindi, il soggetto "per conto del quale" esso agisce. Cfr. P. CERKA, J. GRIGIENE, G. SIRBIKYTE, *Liability for Damages Caused by Artificial Intelligence*, in *Computer Law & Security Review*, 2015, 31, 385 ss.; P.M. ASARO, *A Body to Kick, but Still No Soul to Damn: Legal Perspectives on Robotics*, in P. LIN, K. ABNEY, G.A. BEKEY, *Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics*, Cambridge, 2012, 176 ss.

dell'intelligenza umana¹⁹², che viene posta a carico dell'impresa come componente dei costi relativi al suo esercizio¹⁹³. Anche in questo caso, infatti, il presupposto per l'attribuzione della responsabilità al preponente è il "fatto illecito" del preposto¹⁹⁴, il quale è direttamente e autonomamente responsabile nei confronti del danneggiato, la cui tutela viene rafforzata dall'art. 2049 c.c. con la responsabilità solidale del

¹⁹² Cfr. U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., 1698 ss. L'Autore nota che tale estensione, per quanto astrattamente possibile, sarebbe incompatibile con il nostro ordinamento, poiché la sua specialità sembra impedirne la estensione oltre i confini dei comportamenti umani. Questi rileva, inoltre, come tale proposta sia stata formulata sul piano sociologico e giuridico avendo a mente le specificità della Germania in materia di responsabilità civile, oltre che di "personalità elettronica", ove si è proposto di giungere alla qualificazione degli agenti *software* alla stregua di "commessi digitali". Per una ricostruzione del dibattito nell'ordinamento tedesco, si veda G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, Napoli, 2019, 88 ss.

¹⁹³ C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 202.

¹⁹⁴ Superata la concezione della responsabilità del datore di lavoro alla stregua di una presunzione assoluta di colpa, la conclusione comunemente accolta è quella che l'art. 2049 c.c. costituisca un'ipotesi di responsabilità oggettiva, giustificata dalla odierna realtà economico-produttiva che impedisce tanto di rinvenire uno specifico profilo soggettivo di colpa in capo al preponente – non essendo più esigibile un controllo pervasivo e capillare dell'imprenditore sull'intero impianto produttivo – quanto di individuare il singolo dipendente cui ricondurre il fatto illecito. In questo senso, *ex multis*, Cass. civ. sez. III, 25 maggio 2016, n. 10757, in *Giust. civ. Mass.*, 2016, la quale rileva che «questa responsabilità ha natura di responsabilità oggettiva per fatto altrui e trova fondamento nell'esigenza che chi utilizza e dispone dell'attività lavorativa altrui per i propri fini assuma le conseguenze dannose di tale attività (...). Ai fini della responsabilità, infine, non è necessario che sia identificato l'autore del fatto, essendo sufficiente l'accertamento che quest'ultimo, anche se rimasto ignoto, sia legato da rapporto di preposizione (ad es. rapporto di lavoro) con il preponente». In dottrina, v. P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danno*, cit., 313 ss.; C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 209. L'assenza di prova liberatoria, tuttavia, non appare idonea a istituire una forma di responsabilità assoluta, poiché il preponente risponde in forza del rapporto di preposizione con la conseguente possibilità di liberarsi dimostrandone l'assenza e, dunque, la mancanza del c.d. nesso di occasionalità necessaria fra mansioni e danno. Inoltre, al datore è sempre dato liberarsi fornendo prova contraria dell'inesistenza del fatto illecito del preposto. In questo senso, cfr. M. FRANZONI, *La responsabilità dei padroni e dei committenti*, in G. ALPA, G. CONTE (a cura di), *La responsabilità d'impresa*, Milano, 2015, 463 ss.

preponente che funge da garanzia per la vittima rispetto al pericolo di insolvenza del preposto, da cui deriva il diritto del preponente di agire in via di regresso nei confronti del preposto¹⁹⁵.

Un'ultima riflessione merita la proposta di applicare ai danni da IA il regime di responsabilità previsto dall'art. 2052 c.c., in ragione di un rapporto utente-agente artificiale assimilabile a quello padrone-animale¹⁹⁶. L'analogia tra agenti artificiali intelligenti e animali è sostenuta sulla considerazione che, come gli animali, anche tali entità sarebbero pericolose in quanto imprevedibili e intrinsecamente irrazionali¹⁹⁷.

Questa teoria, tuttavia, è stata contestata da gran parte della dottrina sull'assunto della radicale differenza che intercorre tra animali e sistemi di IA¹⁹⁸. È stato sostenuto, infatti, che il livello di autonomia e imprevedibilità degli animali non sia paragonabile a quello che appartiene all'IA: mentre gli agenti artificiali sono caratterizzati da una ben precisa programmazione iniziale e il loro comportamento, seppure capace di

¹⁹⁵ Cfr. D. CARUSI, *op. cit.*, 490. Tale orientamento è consolidato anche nella giurisprudenza di legittimità. V., *ex multis*, Cass. civ. sez. lav., 1 dicembre 2016, n. 24567, in *Guida dir.*, 2017, 5, che in tema di danni cagionati dal dipendente durante la conduzione di un autoveicolo afferma la responsabilità solidale di quest'ultimo ex art. 2054 c.c. e del datore di lavoro ex art. 2049 c.c. (oltre che del proprietario del veicolo ex art. 2054 comma 3 c.c.), con la conseguente facoltà del preponente di proporre «azione di rivalsa contro il conducente/dipendente, autore del fatto dannoso, per l'intera somma pagata al terzo danneggiato».

¹⁹⁶ Cfr., favorevole a questa conclusione, G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, *op. cit.*, 127, che riconducono l'opportunità di estendere analogicamente l'art. 2052 c.c. alla circostanza per cui taluni robot sono autonomi e in grado di spostarsi nell'ambiente fisico circostante. Nello stesso senso, cfr. A. SANTOSUOSSO, M. TOMASI, *op. cit.*, 331, con riguardo alla ipotizzabilità di applicazione della norma ai danni cagionati da Roomba – la celebre aspirapolvere robotica in grado di muoversi all'interno della casa, evitare gli ostacoli e collegarsi autonomamente alla corrente per ricaricarsi – poiché la sua dinamica apparirebbe più simile a quella di un animale rispetto a quella di una cosa e le conseguenze giuridiche dell'applicazione dell'art. 2052 c.c. non sarebbero poi così distanti dall'ipotesi di cui all'art. 2051 c.c. V. anche F. CAROCCIA, *Soggettività giuridica dei robot?*, cit., 234 ss.

¹⁹⁷ In questo senso, cfr. R. KELLEY, E. SCHAEERER, M. GOMEZ, M. NICOLESCU, *Liability in robotics: an international perspective on robots as animals*, in *Advanced Robotics*, 2010, 24(13), 1861-1871.

¹⁹⁸ M. BASSINI, L. LIGUORI, O. POLLICINO, *op. cit.*, 359 ss.; L. COPPINI, *op. cit.*, 725.

evoluzione, non è idoneo a esulare totalmente dai compiti impartiti, gli animali sono caratterizzati da autodeterminazione e istinto, che consentono loro di compiere azioni suscettibili di spingersi ben oltre gli scopi per cui sono stati addomesticati. Tali differenze inducono a concludere per la poca persuasività di tale equiparazione, ritenendo insufficiente la sussistenza di decisioni indipendenti dall'azione umana quale fattore idoneo a giustificare un'applicazione analogica della norma ai casi in esame¹⁹⁹. Si aggiunga, poi, la non irrilevante constatazione per cui l'art. 2052 c.c. appare come la riproduzione della disciplina già prevista per i danni cagionati da cose inanimate di cui all'art. 2051 c.c., che dunque meglio si adatta a disciplinare le fattispecie in esame²⁰⁰.

In conclusione, tutte le proposte esaminate possiedono sicuramente il pregio di offrire spunti di riflessione evolutivi – seppure audaci – soprattutto con riguardo al tentativo di individuare regimi di responsabilità idonei a colmare un potenziale *gap* di tutela del danneggiato in termini di carico probatorio²⁰¹. Tuttavia, esse appaiono per lo più incompatibili con le *rationes* sottese alle norme richiamate, nella misura in cui tendono a sovrastimare la natura degli agenti artificiali intelligenti. Esse, poi, scontano spesso il comune difetto di limitare lo sguardo dell'analisi alla circoscritta, per quanto rilevante, ipotesi dell'implementazione di tecniche di IA in tecnologie destinate a interagire in maniera dinamica con l'utente nella realtà fisica e a modificarla, come nel caso delle applicazioni robotiche.

¹⁹⁹ A. BERTOLINI, *Robots as Products*, cit., 227-228.

²⁰⁰ In questo senso, U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., 1699 ss., il quale rileva che reputa idoneo l'art. 2051 c.c. a disciplinare la responsabilità per fatto della “cosa intelligente”. Tale somiglianza ha indotto dottrina accorta ad analizzare le fattispecie di cui agli artt. 2051, 2052, 2053 e 2053 comma 4 c.c. entro la categoria unitaria di “danno da cose”, per individuare poi nelle norme diverse dall'art. 2051 c.c. ipotesi speciali che dettano discipline per alcuni loro aspetti peculiari che ne modellano un particolare carattere di pericolosità. Cfr. C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 175 ss. V. anche V. VILLANOVA, *La responsabilità per il danno cagionato da animali*, in *Resp. civ. prev.*, 2021, 3, 773-774.

²⁰¹ Così, per esempio, A. SANTOSUOSSO, M. TOMASI, *op. cit.*, 332-336, sull'applicabilità dell'art. 2048 c.c. ai robot in grado di apprendere – come iCub, Sophia e Nao – in quanto idoneo a plasmare una disciplina che garantirebbe un adeguato assetto probatorio tra le parti.

Da quanto esposto emerge, dunque, l'opportunità di considerare gli agenti intelligenti alla stregua di entità artificiali, seppure tecnologicamente avanzate, cui ricollegare l'applicazione di regimi di responsabilità che meglio si adattano a fattispecie di danni causati da cose o, in generale, attività. In questo senso, dunque, il criterio verosimilmente destinato a rivestire un ruolo centrale nella responsabilità dell'utilizzatore di un agente *software* è quello dettato dall'art. 2051 c.c. in tema di danni cagionati da cosa in custodia, con ciò non escludendo la possibilità di applicare anche l'art. 2043 c.c. nella sua veste di illecito atipico²⁰².

Ciò detto, anche la compatibilità dell'art. 2051 c.c. con le caratteristiche degli agenti artificiali intelligenti non appare esente da critiche da parte di chi lamenta l'inopportunità, o meglio l'impossibilità, di attribuire a taluno la responsabilità per gli effetti pregiudizievoli causati da una decisione imprevedibile dell'algoritmo, così come di rinvenire un rapporto di custodia tale da far ritenere desiderabile far gravare sul custode il rischio dei danni cagionati da una cosa su cui questi non esercita un effettivo controllo²⁰³. Anche di tali aspetti si darà specifico conto nel seguito del lavoro²⁰⁴.

²⁰² Discorso diverso e parzialmente autonomo merita, invece, il criterio di cui all'art. 2054 c.c. che, per il suo carattere settoriale, non verrà approfondito in questo studio.

²⁰³ In questo senso, *ex multis*, M.A. BIASIOTTI, F. ROMANO, M. SAGRI, *op. cit.*, 160-161; A. MATTHIAS, *op. cit.*, 175-183. Secondo quest'ultimo, in particolare, l'assenza di controllo sulla capacità dell'automa di modificarsi nel tempo è idonea a escludere la responsabilità dei soggetti coinvolti, essendo il controllo un presupposto indefettibile per ascrivere la responsabilità. Cfr. anche G. SARTOR, *Gli agenti software: nuovi soggetti del cyberdiritto?*, cit., 483, secondo cui «La difficoltà di applicare agli agenti la disciplina delle cose emerge, ad esempio, già nella disciplina della responsabilità per i danni da essi arrecati: se gli agenti sono cose, dei danni dovrebbe rispondere il loro proprietario (o titolare del diritto di utilizzazione), o il loro custode, sempre che il danno (come sembra richiedere la giurisprudenza, anche se non mancano opinioni in contrario) sia riconducibile ad un difetto di custodia. Ma gli agenti, come ha illustrato il nostro esempio, hanno la capacità di agire al di là del controllo di chi se ne serve, in modi che non erano da questo prevedibili. Pertanto, difficilmente potrà riscontrarsi un difetto di controllo nelle ipotesi di attività dannosa dell'agente. D'altro canto, sembra altrettanto difficile stabilire i limiti di una responsabilità oggettiva del «controllore» dell'agente per i danni causati dall'agente stesso».

²⁰⁴ Cfr. cap. quarto, § 6.

5.5. *L'Intelligenza Artificiale come attività pericolosa?*

Nell'ambito della responsabilità per danni occorsi nell'utilizzo di cose o nell'esercizio di attività un ruolo particolare è rivestito dall'art. 2050 c.c. in tema di responsabilità per danni cagionati dall'esercizio di attività pericolose. Tale criterio di imputazione appare trasversale rispetto alle altre fattispecie di illecito, in quanto potenzialmente applicabile tanto alle ipotesi in cui il carattere di pericolosità sia individuato nella fase della produzione, quanto ai casi in cui a essere pericolose siano attività esercitate successivamente²⁰⁵, con l'unico comune denominatore di estrinsecarsi in una serie di atti caratterizzati da organizzazione²⁰⁶. Allo stesso tempo, tale norma viene spesso invocata per la sua capacità di completare il sistema di tutele apprestate per il danneggiato, in grado, cioè, di colmare potenziali vuoti di tutela eventualmente creati da altre norme, quali l'art. 2051 c.c. ovvero la disciplina del codice del consumo in tema di responsabilità da prodotto²⁰⁷.

²⁰⁵ Il riferimento è all'annoso dibattito intorno alla individuazione del significato di "attività", nella misura in cui parte della dottrina interpretava la norma come se essa fosse stata indirizzata dal legislatore alle sole attività d'impresa, al fine di responsabilizzare l'imprenditore attraverso un onere probatorio gravoso. Dal suo ambito applicativo, dunque, sarebbero rimaste escluse le ipotesi di attività non imprenditoriali. Tale posizione è stata, tuttavia, accantonata, in considerazione dell'ampiezza semantica attribuibile al termine "attività" e alla considerazione per cui, se il legislatore avesse inteso circoscriverne l'operatività alle sole attività imprenditoriali, avrebbe impiegato una terminologia univoca in tal senso. Detta conclusione è avvalorata dalla *ratio* della norma, volta alla massima tutela del danneggiato, che verrebbe dunque menomata se di tale locuzione di accogliesse una accezione ristretta. Cfr., *ex multis*, L. CORSARO, voce *Responsabilità da attività pericolose*, in *Dig. disc. priv.*, 1998, 82 ss.

²⁰⁶ L'applicazione dell'art. 2050 c.c. è ricondotta pacificamente a un insieme di atti, talché sono esclusi dal suo ambito applicativo danni causati da singole condotte od eventi. Cfr., *ex plurimis*, G. MIRABILE, *Le tendenze evolutive della giurisprudenza riguardo alla nozione di attività pericolosa*, in *Resp. civ. prev.*, 2018, 2, 456; P.G. MONA-TERI, *La responsabilità civile*, Torino, 2006, 431.

²⁰⁷ A tale proposito, viene spesso rilevato come l'art. 2050 c.c. non si applichi quando il danno sia frutto di un evento isolatamente verificatosi, cui si adattano i criteri di cui agli art. 2043 o 2051 c.c. a seconda che il danno sia cagionato da una condotta imprudente o da una cosa; mentre qualora il danno sia ricollegabile alla complessiva attività in cui tale evento si inserisce, allora entrerà in gioco l'art. 2050 c.c. se tale atti-

Anche nel settore dei danni causati da agenti artificiali intelligenti si è posta la questione intorno all'applicabilità dell'art. 2050 c.c. ai casi in esame. Parte della dottrina si è interrogata circa l'opportunità di considerare l'utilizzo dell'IA alla stregua di una attività pericolosa per sua natura ovvero quale mezzo idoneo a rendere pericolose attività che tradizionalmente tali non sarebbero²⁰⁸. Tale conclusione, però, non sembra convincente per alcuni ordini di ragioni.

In primis, la aprioristica classificazione dell'IA in termini di attività pericolosa non sembra rispecchiare la varietà di applicazioni che caratterizza tale settore, né tantomeno sarebbe compatibile con la dinamicità delle sue evoluzioni. In secondo luogo, non appare corretto attribuire all'IA una natura intrinsecamente pericolosa, in quanto spesso la sua implementazione è, al contrario, finalizzata proprio a ridurre il rischio

vità sia pericolosa. Cfr., *ex plurimis*, L. CORSARO, voce *Responsabilità da cose*, in *Dig. disc. priv.*, 1998, 106 ss. Similmente, è stato notato come l'art. 2050 c.c. costituisca invero una disciplina più avanzata rispetto a quella sul danno da prodotto, in quanto in grado di estendere il novero di misure di prevenzione anche al di là del c.d. rischio da sviluppo, nel senso che essa permette di spingere la responsabilità del produttore oltre i confini di quest'ultima esimente laddove proprio il rischio introdotto nella società, che consentirebbe al produttore di liberarsi ai sensi dell'art. 118 lett. e) cod. cons., è idoneo a costituire attività pericolosa con la conseguente applicazione dell'art. 2050 c.c. qualora il produttore non abbia adottato le misure esigibili secondo gli standard fissati da quest'ultima norma. Cfr. C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 189; U. RUFFOLO, *Intelligenza Artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., 1697: «il rischio da sviluppo, costituente limite esterno alla responsabilità per danno da prodotto, potrebbe rappresentare, al contrario, quando molto incidente, una specifica situazione di pericolosità idonea a rendere applicabile la disciplina della responsabilità da attività pericolosa. In altri termini, l'esistenza stessa di un elevato rischio da sviluppo – ossia il caso in cui il difetto del prodotto derivi dalla inosservanza delle conoscenze tecniche assenti al momento della sua commercializzazione, ma sopravvenute (ed idonee a catalogarlo come difettoso) quando quel prodotto è ancora sul mercato – potrebbe di per sé costituire indice, se non addirittura prova, della pericolosità dell'attività connotata da tale rischio, se particolarmente incidente nel caso di *smart product*».

²⁰⁸ Guarda con favore alla prospettiva di applicare l'art. 2050 c.c. ai danni cagionati dall'Intelligenza Artificiale C. SCOGNAMIGLIO, *Responsabilità civile ed intelligenza artificiale*, cit., 1088-1089, sulla scorta del criterio del rischio per cui l'impiego di tecniche di autoapprendimento sarebbe idoneo a rendere pericolosa l'attività per la natura dei mezzi adoperati. Sul tema cfr. anche G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, *op. cit.*, 127; L. COPPINI, *op. cit.*, 723 ss.

causato dalla fallibilità umana e a rendere le attività meno pericolose²⁰⁹. Ne consegue che sarà applicabile l'art. 2050 c.c. ai casi di danni causati da una attività pericolosa per sua natura o per la natura dei mezzi adoperati, indipendentemente dall'impiego di algoritmi intelligenti o, comunque, il carattere di pericolosità dell'attività in cui l'agente è impiegato dovrà essere valutato nel caso concreto ovvero alla luce dell'eventuale esistenza di parametri normativi.

A tali considerazioni si aggiunge che il giudizio intorno al carattere pericoloso dell'attività – sia che esso costituisca il risultato di attività ermeneutica ovvero promani da operazioni di tipizzazione legislativa²¹⁰

²⁰⁹ R. ABBOTT, *The Reasonable Robot. Artificial Intelligence and the Law*, Cambridge, 2020, 58 ss., il quale osserva che l'IA è destinata a divenire più sicura degli esseri umani e dei prodotti tradizionali, come accade con i veicoli autonomi che si presentano dieci volte più sicuri dei conducenti umani. Nello stesso senso, M. COSTANZA, *L'Intelligenza Artificiale e gli stilemi della responsabilità civile*, in *Giur. it.*, 2019, 1688; A. DAVOLA, R. PARDOLESI, *op. cit.*, 625 in relazione alla guida automatizzata, invero difficilmente riconducibile all'ambito applicativo di cui all'art. 2050 c.c. stante l'effetto, invero, di rendere la circolazione più sicura rispetto alla conduzione umana.

²¹⁰ Il riferimento è alla prassi giurisprudenziale ormai consolidata di distinguere tra attività pericolose tipiche – cioè previste espressamente come tali da norme di legge – e atipiche – ossia definite tali dall'elaborazione giurisprudenziale. Tra le prime si annoverano, per esempio, quelle previste dai seguenti testi normativi: il r.d. 18 giugno 1931, n. 773 (t.u. delle leggi di pubblica sicurezza); gli artt. 81, 82 e 96 del r.d. 6 maggio 1940, n. 635 (regolamento per l'esecuzione del t.u. 18 giugno 1931, n. 773 delle leggi di pubblica sicurezza); il d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 (Attuazione dell' articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro) che ha abrogato il d.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 contenente norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e successive integrazioni; il d.lgs. 19 settembre 1994, n. 626 di attuazione delle direttive europee riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro; la l. 29 maggio 1974, n. 256 sulla classificazione e disciplina dell'imballaggio e dell'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi. Tra le attività pericolose atipiche si ricordano l'attività edilizia ove comporti rilevanti opere di trasformazione o di rivolgimento o di spostamento di masse terrose e scavi profondi e interessanti vaste aree (Cass. civ., sez. III, 9 aprile 2009, n. 8688, in *Foro it.*, 2009, 10, 1, 2680; Cass. civ., sez. III, 7 maggio 2007, n. 10300, in *Giur. it. Mass.*, 2007); la produzione e la distribuzione di gas in bombole (Cass. civ., sez. III, 30 agosto 2004, n. 17369, in *Giur. it. Mass.*, 2004); la produzione e la fornitura di energia elettrica (Cass. civ., sez. III, 15 maggio 2007, n. 11193, in *Giur. it. Mass.*, 2007); la produzione di emoderivati (Cass. 20 luglio 1993, n. 8069, in *Giust. civ.*, 1994, I,

– è oggetto di una specifica valutazione, effettuata *ex ante*²¹¹ ma tramite un giudizio di prognosi postuma²¹², intorno alla concreta idoneità dell'attività in questione a provocare un significativo innalzamento delle probabilità di verificazione di eventi dannosi rispetto alle corrispondenti circostanze "normali", e tale giudizio appare per lo più fondato su dati empirici e sull'analisi statistica di tali dati²¹³. Tale nozione ampia²¹⁴, dunque, richiede necessariamente un'elaborazione interpretativa per lo più fondata sull'esperienza, talché l'eventualità di classificare talune attività, in cui siano coinvolti agenti intelligenti, come pericolose

p. 1307; in *Resp. civ. prev.*, 1994, p. 61; in *Foro it.*, 1994, I, 455 ss.). Per un approfondimento delle tematiche, cfr. AR. FUSARO, *Attività pericolose e dintorni. Nuove applicazioni dell'art. 2050 c.c.*, in *Riv. dir. civ.*, 2013, 6, 1337 ss.

²¹¹ In questo senso, C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 186, il quale rileva che il criterio da adottare nel definire pericolosa un'attività è di ordine quantitativo o statistico, poiché tale carattere deve essere accertato mediante una valutazione *ex ante*, ossia diretta ad accertare se l'attività, al momento della verificazione del danno, aveva una rilevante probabilità di causarlo.

²¹² È pacifica la giurisprudenza di legittimità in questo senso. Cfr., *ex multis*, Cass. civ. sez. III, 19 luglio 2018, n. 19180, in *Giust. civ. Mass.*, 2018: «Il requisito della pericolosità, dunque, non va accertato in astratto ma in concreto, con valutazione che deve essere fatta caso per caso, tenendo presente che anche un'attività per natura non pericolosa può diventarlo in ragione delle modalità con cui viene esercitata o dei mezzi impiegati per espletarla (Cass. 05/06/2002, n. 8148). L'accertamento in concreto se una certa attività, non espressamente qualificata come pericolosa da una disposizione di legge, possa o meno essere considerata tale ai sensi dell'art. 2050 c.c., implica un accertamento di fatto, che il giudice del merito deve compiere secondo il criterio della prognosi postuma, in base alle circostanze esistenti al momento dell'esercizio dell'attività (Cass. 30/10/2002, n. 15288; Cass. 12/05/2005, n. 10027), e che è insindacabile in sede di legittimità, ove correttamente e logicamente motivato (Cass. 19/01/2007, n. 1195; Cass. 20/05/2015, n. 10268)».

²¹³ M. COMPORTI, *Esposizione al pericolo e responsabilità civile*, Napoli, 1965, 291.

²¹⁴ Cfr. D. CARUSI, *op. cit.*, 491, il quale definisce "attività pericolosa" come «un concetto flessibile: il progresso tecnico può condurre a giudicare non pericolose occupazioni e iniziative che un tempo lo erano, oppure modificare le modalità correnti di un'attività, accrescendone le possibilità produttive ma altresì creando pericolo là dove una volta non sussisteva».

dovrà essere necessariamente frutto di una impronta casistica difficilmente prevedibile *a priori*²¹⁵.

Sulla scorta di queste considerazioni parrebbe potersi concludere che spetterà per lo più all'evoluzione ermeneutica il compito di adeguare il contenuto della nozione di "pericolosità" di cui all'art. 2050 c.c. allo stadio del progresso tecnologico relativo all'IA. Rimane, comunque, il carattere di completamento di tale criterio nel complessivo sistema di responsabilità, nella misura in cui esso appare confinato alla circostanza in cui l'attività stessa sia pericolosa – in quanto idonea *ex ante* a innalzare il pericolo di danni a prescindere da una qualsivoglia anomalia nell'organizzazione dell'attività stessa – e il danno scaturisca da una inefficiente organizzazione complessiva di tale attività, tale da rendere concreta la probabilità della sua verifica. È, dunque, l'anomalia nell'organizzazione di una attività già pericolosa a essere criterio di imputazione della responsabilità e non la pericolosità stessa, la quale sarebbe invero astrattamente permessa²¹⁶. Talché, qualora il danno sia eziologicamente collegato a un singolo atto causato da una cosa, troveranno primario spazio criteri di imputazione in cui a essere vietata, in quanto anomala, sia la pericolosità stessa della cosa in quanto difettosa nella sua produzione ovvero in grado di estrinsecare una propria forza pregiudizievole nel suo impiego²¹⁷.

²¹⁵ Così M. RATTI, *Riflessioni in materia di responsabilità civile e danno cagionato da dispositivo intelligente alla luce dell'attuale scenario normativo*, in *Contr. impr.*, 2020, 3, 1174 ss., che, in riferimento all'applicabilità degli artt. 2050 e 2051 c.c., rileva che «le due norme in materia di responsabilità civile appena citate appaiono, seppur nei limiti sopra evidenziati, astrattamente idonee a divenire, ad oggi, oggetto di un'interpretazione giudiziale che consenta, a seconda del concreto caso in esame, la loro applicabilità all'ipotesi di danno cagionato dall'utilizzo di un dispositivo intelligente». Sull'importanza della giurisprudenza nella classificazione delle attività pericolose, cfr. G. MIRABILE, *op. cit.*, 454-455, il quale rileva che la nozione ampia di attività pericolosa permette alla giurisprudenza di adattare il sistema alle nuove esigenze dell'evoluzione tecnologica, contribuendo così a plasmare un sistema caratterizzato da una forte impronta casistica.

²¹⁶ In questo senso, nota C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 185, «l'art. 2050 va ricondotto all'idea che le attività che siano, appunto, particolarmente pericolose, e tuttavia permesse, richiedono un più rigoroso regime della responsabilità per danni, sotto il profilo della diligenza richiesta ai fini dell'esonero».

²¹⁷ In questo senso, AR. FUSARO, *op. cit.*, 1354.

Da ultimo, una particolare attenzione dovrà essere dedicata all'interazione tra la nozione di attività pericolosa di cui all'art. 2050 c.c. e l'individuazione dei sistemi di IA "ad alto rischio" effettuata dal futuro Regolamento AI Act. Ciò che occorrerà evitare è la creazione dell'automatismo per cui, ogni volta che un sistema di IA ad alto rischio sia coinvolto nella verifica di un illecito, venga ritenuto applicabile l'art. 2050 c.c.

Si deve considerare che la nozione di "rischio" adottata dal legislatore europeo concerne l'applicazione dell'IA a settori connotati da un alto grado di interferenza con diritti fondamentali degli individui, come la salute e la sicurezza, ma non per ciò solo tali attività debbono considerarsi senz'altro pericolose nel senso codicistico, presupponendo quest'ultima categoria una notevole potenzialità di danno, superiore al normale²¹⁸. D'altronde la differenza tra rischio e pericolo risiede proprio nel fatto che il primo si riferisce all'eventualità di danno cui ci si espone tentando un'attività e attiene all'alea relativa a tale attività, mentre il pericolo è la minaccia notevole di danno o grave probabilità di lesione derivante da una determinata attività²¹⁹.

Si pensi solamente che l'allegato dell'AI Act riporta un'elencazione di legislazioni europee sulla sicurezza dei prodotti in relazione alle quali un sistema di IA che ne costituisce una componente è considerato ad alto rischio a norma dell'art. 6. Ora, sarebbe arduo ipotizzare che il riferimento alla direttiva 2009/48/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2009, sulla sicurezza dei giocattoli individui *a priori* un'attività pericolosa ex art. 2050 c.c. per il solo fatto che in un giocattolo venga implementato un sistema di IA. In definitiva, è necessario scongiurare il rischio che, come era stato prospettato in passato, con riguardo all'IA si progetti di organizzare intorno all'art. 2050 c.c. un intero regime di responsabilità sostanzialmente e aprioristicamente og-

²¹⁸ P. RECANO, *La responsabilità civile da attività pericolose*, Padova, 2001, 19.

²¹⁹ M. COMPORTI, *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive. Artt. 2049-2053*, in P. SCHLESINGER, F.D. BUSNELLI, *Il Codice Civile. Commentario*, cit., 69.

gettivo²²⁰, soluzione che, come osservato a suo tempo, non parrebbe soddisfacente²²¹.

²²⁰ Ne parlava C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile. Regola e metafora*, cit., 348, con riguardo alla possibilità che l'art. 2050 c.c. aprisse la strada a un regime di responsabilità oggettiva in senso moderno.

²²¹ Cfr. *supra* § 5.2.

CAPITOLO TERZO

LA REGOLAZIONE DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL DIRITTO EUROUNITARIO

SOMMARIO: 1. *Il ruolo dell'Unione europea nella regolazione dell'Intelligenza Artificiale.* 2. *L'Unione europea e le dimensioni della responsabilità.* 3. *Profili di tecno-regolazione.* 4. *La prospettiva ex ante.* 4.1. *L'oggetto della regolazione.* 4.2. *La scelta dello strumento regolatorio tra soft law e hard law.* 4.3. *La Proposta di Regolamento sull'Intelligenza Artificiale (AI Act).* 5. *La prospettiva ex post.* 5.1. *La Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020.* 5.2. *Le proposte del 28 settembre 2022.*

1. Il ruolo dell'Unione europea nella regolazione dell'Intelligenza Artificiale

L'odierna società globalizzata vede l'inarrestabile diffusione della tecnologia oltre i rigidi confini nazionali, talché la normazione sulla tecnica tende a spostarsi dal piano nazionale a quello sovranazionale¹. In questo senso l'Unione europea (UE) rappresenta uno dei principali attori globali della regolazione dell'Intelligenza Artificiale (IA), fenomeno paradigmatico della globalizzazione che richiede un alto grado di armonizzazione onde evitare la creazione di un sistema di tutele eccessivamente frammentato nel territorio degli Stati membri, per favorire invece un contesto di certezza del diritto e di prosperità per il progresso

¹ Rileva tale profilo F. PERNAZZA, *Diritto e Tecnica nella legislazione europea*, in *Eur. dir. priv.*, 2007, 3, 645: «è evidente, quindi, che il diritto della tecnica, se intende mantenere una certa efficacia, deve elaborare strumenti adottati su scala globale o quantomeno “regionale”, nel senso di continentale. È ineluttabile quindi che, laddove esistano entità sopranazionali dotate di potere normativo, la normazione sulla tecnica tenda a spostarsi dal piano nazionale a quello sopranazionale, lasciando eventualmente agli ordinamenti nazionali i profili attuativi, di controllo e sanzione».

della tecnologia e del mercato². Nel contesto mondiale l'Unione europea ha l'opportunità di essere la sede di realizzazione di una "globalizzazione in piccola scala", grazie alla grande varietà di realtà giuridiche e culture che vi convivono e condividono molti principi fondamentali, oltre a essere luogo di incontro e di migrazioni concettuali da e con i principali attori del teatro globale³.

La prospettiva eminentemente sovranazionale, tuttavia, non è in grado di esaurire in sé tutte le questioni relative al rapporto tra IA e responsabilità civile, settore riservato per lo più alla competenza degli Stati membri e che per questo soffre ancora di un rilevante grado di frammentazione normativa⁴.

È opportuno, in ogni caso, ricostruire l'approccio dell'Unione europea alla regolazione dell'Intelligenza Artificiale, evidenziando le iniziative e gli interventi del legislatore europeo che saranno idonei a influenzare il funzionamento delle regole nazionali in materia di responsabilità civile. Nei paragrafi che seguono, dopo una ricostruzione dei principali profili di tecno-regolazione che l'UE ha dovuto affrontare rispetto all'emersione dell'IA, si fornirà un quadro degli interventi delle

² Cfr. G. FINOCCHIARO, *Intelligenza Artificiale e responsabilità*, in *Contr. impr.*, 2020, 2, 713 ss.

³ A. SANTOSUOSSO, M. TOMASI, *Diritto, scienza, nuove tecnologie*, Milano, 2021, 9. Gli autori notano come l'UE, di fatto, oggi si trovi a cumulare due dimensioni: quella federalista, nella prospettiva di Europa come entità giuridico-politica; e quella transnazionale a sua volta sviluppata in due direzioni: all'interno dello stesso spazio eurounitario, dove migrazioni concettuali spontanee accompagnano e si aggiungono ai meccanismi comunitari vivono, e verso il mondo intero, al pari degli Stati Uniti e degli altri paesi extraeuropei.

⁴ W. BARFIELD, U. PAGALLO, *Law and Artificial Intelligence*, Cheltenham, 2020, 94. Si evidenzia un particolare livello di complessità nella regolazione della responsabilità per l'IA, costituito dalla frammentazione che normalmente caratterizza il settore della responsabilità civile nell'Unione europea. Negli Stati Uniti, per esempio, questo settore è per lo più armonizzato tra gli Stati (fatta eccezione per la Louisiana), mentre nell'UE il diritto della responsabilità civile varia nelle singole legislazioni nazionali. Ci sono solamente alcune eccezioni in cui la responsabilità è armonizzata, come per esempio la disciplina del prodotto difettoso, quella della tutela dei dati personali di cui al GDPR, ovvero anche la responsabilità per violazione della legge sulla concorrenza, alcuni aspetti relativi alla assicurazione obbligatoria e così via (le c.d. 5 eccezioni dell'*EU tort law*).

istituzioni eurounitarie sul tema, considerando le due dimensioni della regolazione *ex ante* ed *ex post* menzionate nel capitolo precedente⁵.

2. *L'Unione europea e le dimensioni della responsabilità*

Il punto focale dell'approccio dell'UE alla regolazione dell'Intelligenza Artificiale coincide con quello che viene tipicamente evocato in tema di c.d. tecno-regolazione: l'affermazione della tutela dei diritti fondamentali degli individui e del principio di legalità contro le derive tecnocratiche. Sin da subito, e non solo negli ultimi anni⁶, la complessità che caratterizza l'IA moderna ha indotto le istituzioni sovranazionali a interrogarsi circa le possibili minacce alle garanzie costituzionali comuni alle esperienze giuridiche degli Stati membri, manifestando l'esigenza di intervenire per individuare alcuni principi ispiratori di un corretto impiego dell'IA, al fine di trarne i benefici attesi arrecando il minor nocumento possibile. Nasceva, così, l'elaborazione di un modello di regolamentazione incentrato sull'idea della c.d. *trustworthy AI*, carattere che, come si vedrà, aspira a contenere un insieme di principi di ordine generale idonei a garantire un elevato grado di tutela dei molteplici interessi coinvolti.

In quest'ottica, gli interventi eurounitari finalizzati alla costruzione dell'IA affidabile possono essere utilmente suddivisi nei due "momenti" della responsabilità descritti in precedenza. Da un lato, le istituzioni

⁵ Cfr. cap. secondo, § 3.1.

⁶ Per quanto negli ultimi anni la questione abbia trovato nuova linfa vitale in ragione dell'enorme sviluppo delle tecnologie dotate di Intelligenza Artificiale, in realtà risale almeno agli anni Novanta del secolo scorso il dibattito intorno alla robotica e alla rete, che si incentrava su due questioni principali. La prima era filosofica generale, relativa alla possibilità che gli artefatti intelligenti avrebbero un giorno superato la classica dicotomia cosa-persona con la conseguente necessità di fornire una soggettività *ad hoc*; la seconda era pratico-funzionale e prendeva atto della sempre più diffusa capacità delle macchine di sostituire totalmente o parzialmente l'uomo in molte delle sue attività. Cfr. G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, *Il robot tra ius condendum e ius conditum*, in *Inf. dir.*, 2016, vol. XXV, 1, 115; G. TADDEI ELMI, *I diritti dell'intelligenza artificiale tra soggettività e valore: fantadiritto o ius condendum?*, in L. LOMBARDI VALLAURI (a cura di), *Il meritevole di tutela*, Milano, 1990, 685 ss.

considerano la prospettiva *ex ante* della responsabilità, al fine di responsabilizzare i soggetti coinvolti a monte nelle fasi di sviluppo, sperimentazione e messa in commercio di sistemi di IA, nell'ottica di garantire elevati standard di sicurezza dei prodotti circolanti nel territorio dell'Unione e di apprestare un adeguato sistema di *enforcement* degli obblighi da questi derivanti. Dall'altro lato, si prende atto dell'importanza della prospettiva *ex post* della responsabilità quale necessario completamento del sistema di tutele apprestato dalla disciplina preventiva di sicurezza. Come già precisato, quindi, le due prospettive viaggiano in reciproco dialogo e completamento⁷.

3. Profili di tecno-regolazione

L'Intelligenza Artificiale è al centro dell'odierna rivoluzione tecnologico-digitale che, a sua volta, rappresenta uno dei coefficienti della globalizzazione quale fenomeno caratterizzato dalla progressiva erosione dei confini territoriali grazie alla moderna evoluzione delle tecniche informatiche e telematiche⁸. Allo stesso tempo, la creazione di un mondo virtuale, in cui le nuove potenze economiche occupano comodamen-

⁷ In questo senso, G. CAPILLI, *I criteri di interpretazione della responsabilità*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 466: «le questioni sulla responsabilità civile, quindi, diventano centrali e non possono essere separate da quelle relative alla sicurezza che ci si aspetta dai robot intelligenti, sicurezza che, a sua volta, è strutturalmente connessa al grado di autonomia che viene acquisito dalla macchina, la cui incertezza è strettamente correlata alla tecnologia utilizzata».

⁸ Tra le molte, v. la definizione secondo cui la globalizzazione si concretizza in «un fenomeno di contrazione del mondo per effetto dello sviluppo tecnologico e delle attività socio-economiche che conducono ad un'erosione delle frontiere e delle dimensioni spazio-temporali» (P. FORADORI, R. SCARTEZZINI (a cura di), *Globalizzazione e processi di integrazione sovranazionale: l'Europa, il mondo*, Catanzaro, 2006, 2). Sulla stretta relazione tra rivoluzione tecnologica e globalizzazione, cfr. G. IUDICA, *Globalizzazione e diritto*, in *Contr. impr.*, 2008, 24, 4-5, 431 ss. Sul rapporto tra globalizzazione e diritto, cfr. C. SALVI, *Globalizzazione e critica del diritto*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 2020, 1-2, 19-44. L'Autore nota che il termine viene adoperato, a partire dagli anni Novanta, per indicare l'insieme di fenomeni che hanno determinato la progressiva integrazione, economica, culturale e giuridico-politica, tra le diverse aree del pianeta, superando la dimensione e la logica dello Stato nazionale.

te il primato, viene sovente ricondotta al declino dello Stato e della sovranità verso l'affermazione della supremazia di poteri privati⁹. La globalizzazione, infatti, si traduce spesso in importanti e consolidate rinunce di sovranità verso altri centri di potere¹⁰. In questo processo la globalizzazione influisce sul diritto nella misura in cui si assiste al progressivo passaggio, nell'epoca del diritto neoliberale, dal governo alla *governance*¹¹ degli interessi privati che dominano l'economia mondiale, provocando allora una moltiplicazione delle fonti del diritto che, da monopolio esclusivo dello Stato, passa nuovamente nelle mani dei priva-

⁹ Le forze economiche sembrano essere le uniche in grado di abitare lo spazio virtuale e «le tecnologie avveniristiche dell'oggi offrono un supporto formidabile all'odierno primato dell'economia e agli odierni protagonisti del mercato, le *transnational corporations*, mentre provocano il declino dello Stato e, con esso, della politica». Globalizzazione, allora, si traduce nell'eclissi dello Stato e della sua espressione più pura: la sovranità. In questo senso, P. GROSSI, *Globalizzazione, diritto, scienza giuridica*, in *Foro it.*, 2002, 125, 5, 154-155.

¹⁰ Tale circostanza è riscontrabile, *in primis*, a livello istituzionale, dove gli stati hanno trasferito parte dei propri poteri regolatori a nuovi organismi sovranazionali e internazionali, come l'Unione europea, l'ONU e la WTO. Ma la cessione di sovranità simbolo della globalizzazione è evidente, benché in maniera graduata, anche analizzando altre e differenti tendenze. Si pensi alla cessione di sovranità effettuata dagli organi di governo nei confronti di autorità amministrative indipendenti; ovvero alla stessa disciplina del diritto internazionale privato che consente (*rectius*, obbliga) gli organi giurisdizionali interni a rinunciare all'applicazione della legge nazionale in favore di quella straniera, in un generale spirito di cooperazione tra sistemi giuridici anziché di naturale effettività del diritto nazionale. In questo senso, cfr. C. SALVI, *L'invenzione della proprietà. La destinazione universale dei beni e i suoi nemici*, Venezia, 2021, 168-169.

¹¹ La contrapposizione tra *government* e *governance* sta a indicare il passaggio da un potere decisionale centralizzato, verticale e gerarchico, quale quello del governo, a una decentralizzazione del potere attraverso la moltiplicazione di soggetti privati che detengono il potere di negoziare con i poteri pubblici in un generale clima di deregolazione. Così lo Stato, da autorità sovrana, diventa mero contraente o negoziatore, soggetto al peso contrattuale che i giganti privati dell'economia esercitano. Sul punto, cfr. M. BARCELONA, *Il diritto neoliberale dell'economia globalizzata e della società liquida*, in *Eur. dir. priv.*, 2020, 2, 756-805; B. MONTANARI, *Dall'ordinamento alla governance: uno slittamento di piani*, *ivi*, 2012, 2, 397-436; G. MESSINA, *Diritto liquido? La governance come nuovo paradigma della politica e del diritto*, Milano, 2012.

ti¹². Basti pensare al ruolo globale della rete e al predominio che su questo nuovo mercato hanno i pochi ma potenti *stakeholders* privati, in grado di determinare non solo le sorti del mercato stesso ma anche di ridurre il potere statale a mero – e debole – contrattatore¹³. Tale fenomeno è ancora più evidente nel settore della c.d. tecno-regolazione, dove la regolamentazione della tecnologia non solo assume un ruolo sempre più transnazionale a causa della dimensione intrinsecamente globale dell'innovazione tecnologica, ma vede un diretto coinvolgimento di attori privati nell'interazione con le istituzioni pubbliche, nazionali e internazionali, che subiscono la redistribuzione del potere decisionale a favore dei primi in un generale clima di *self-regulation* degli standard tecnici¹⁴.

¹² In questo senso, P. GROSSI, *op. cit.*, 156-157, che, nell'analizzare il rapporto tra globalizzazione e diritto, giunge a osservare che la globalizzazione implica una rottura del monopolio e del rigido controllo statale sul diritto e con il diritto della globalizzazione si ha nuovamente un diritto privato prodotto da privati, come avveniva nell'antico regime prerivoluzionario. Allora, due sono i principali risultati: pluralismo giuridico perché pluralità di fonti; re-privatizzazione di larghe zone del pianeta giuridico. Della crisi della legislazione causata dalla globalizzazione tratta M.R. FERRARESE, *Il diritto al presente. Globalizzazione e il tempo delle istituzioni*, Bologna, 2002, 137, in relazione al corrispondente "trionfo del diritto contrattuale", flessibile per eccellenza e capace di adattarsi alle diverse esigenze della società in continua evoluzione.

¹³ Non solo, «il sistema planetario privato, che controlla la rete, decide le sorti della libertà di espressione, concordandone i limiti con gli Stati autoritari, e pretendono di decidere quali ne siano i confini politicamente corretti nelle società democratiche» (C. SALVI, *L'invenzione della proprietà*, cit., 177).

¹⁴ Ci si riferisce in particolare al fenomeno della c.d. *transnational private regulation* (TPR), la quale costituisce un nuovo corpo di regole, pratiche e procedure create primariamente da attori privati, aziende, organizzazioni non governative (ONG), esperti indipendenti, che esercitano un autonomo potere regolatorio o implementano un potere delegato conferito loro dal diritto internazionale o dalla legislazione nazionale. Essa produce standard spesso più stringenti di quelli posti dalla regolazione pubblica e sono molto più settoriali. La TPR generalmente è volontaria: le parti possono liberamente scegliere di aderire allo specifico corpo normativo, ma una volta che aderiscono esse sono legalmente vincolate a rispettarlo e le violazioni sono soggette a sanzioni (per un approfondimento, cfr. F. CAFAGGI, *New foundations of transnational private regulation*, in E. PALMERINI, E. STRADELLA (a cura di), *Law and Technology. The Challenge of Regulating Technological Development*, Pisa, 2013, 77 ss.). In tale contesto, è stato notato come «TPR emphasises to a greater extent the role of the state as a rule-taker as

Nel corso del capitolo precedente si è già avuto modo di trattare il profilo dell'oggetto della regolazione, che nella materia in esame è costituito dall'IA in quanto tale, così come si è affrontata la domanda sul *se* regolare l'IA, individuando nel tempo presente dei confini decisamente sfumati tra gli approcci *de iure condito* e *de iure condendo*. Il successivo snodo fondamentale nel rapporto tra diritto e tecnologia è rappresentato, invece, dai contenuti della regolazione, tema che influisce notevolmente sulla scelta degli strumenti normativi più idonei ad adattarsi a un settore così dinamico: il processo legislativo, infatti, è lento mentre lo sviluppo tecnologico corre veloce. In questo senso, l'alternativa principale è consistita nella scelta tra meccanismi di *soft law* e di *hard law*.

Mentre il primo strumento consente al diritto di assumere la flessibilità necessaria a rispondere al dinamismo della tecnologia – non solo per i suoi contenuti più ampi e privi di rigidità prescrittiva, ma anche per la sua più snella procedura di formazione e di modificazione¹⁵ – le fonti di *hard law* peccano di eccessiva lentezza e formalismo procedurali, che rendono difficile ai legislatori restare al passo con la tecnologia, generando il c.d. *pacing problem*¹⁶. Parimenti, la rigidità della fonte

opposed to a rule-maker» (*ivi*, 77). Su tale ultima distinzione, cfr. J. BRAITHWAITE, *Regulatory Capitalism*, Cheltenham, 2008, *passim*.

¹⁵ Per un approfondimento sul tema v., *ex multis*, M. RAMAJOLI, *Self regulation, soft regulation e hard regulation nei mercati finanziari*, in *Riv. reg. merc.*, 2016, 2, 53; ID., *Soft law e ordinamento amministrativo*, in S. LICCIARDELLO (a cura di), *Il governo dell'economia. In ricordo di Vittorio Ottaviano nel centenario della nascita*, Torino, 2018, 99-112; A. ALGOSTINO, *La soft law comunitaria e il diritto statale: conflitto fra ordinamenti o fine del conflitto democratico?*, in *Costituzionalismo.it*, 2016, 3, 255 ss.; G. FALKNER, O. TREIB, M. HARTLAPP, S. LEIBER, *Complying with Europe: EU Harmonisation and Soft Law in the Member States*, Cambridge, 2005, *passim*.

¹⁶ È stato notato come il c.d. *pacing problem* presenti due dimensioni: la prima consiste nel fatto che molti regimi giuridici esistenti si basano su una visione statica piuttosto che dinamica della società e della tecnologia; la seconda è rappresentata dal progressivo rallentamento delle istituzioni nella loro capacità di adeguarsi allo sviluppo della tecnologia. Questo problema si applica in modo trasversale alle legislature, alle agenzie di regolamentazione e agli interpreti. Ma soprattutto, il processo legislativo è notoriamente lento, con legislature federali e statali in grado di affrontare solo un piccolo sottoinsieme della pletora di potenziali questioni portate dinanzi a loro durante le sessioni legislative. I problemi sono spesso affrontati non in base alla loro importanza,

normativa rischia di vincolare eccessivamente la tecnologia e di ostacolarne il progresso¹⁷. Allo stesso tempo, l'assenza di regole ben definite e giuridicamente vincolanti, tipica di un contesto normativo "morbido", provoca un grado rilevante di incertezza giuridica causata dalla sua scarsa effettività¹⁸.

Appare, invero, adeguato all'attuale contesto scientifico-tecnologico plasmato dall'IA individuare un minimo comune denominatore tra le due prospettive sopracitate, al fine di trarre da ciascuna i caratteri maggiormente compatibili con lo sviluppo tecnologico e delineare un quadro giuridico sufficientemente certo ma, allo stesso tempo, flessibile e dinamico. Tale minimo comune denominatore è stato identificato in passato nella considerazione che la relazione tra tecnologia e regolazione debba essere fondata su principi generali e requisiti minimi che gli operatori del mercato debbono rispettare nella produzione di nuove tecnologie. Occorre, allora, innanzitutto rendere elastico il contenuto delle norme imperative che regolano la tecnologia, organizzandole intorno a

ma in funzione di fattori quali l'urgenza e l'opportunità politica. Per un approfondimento, cfr. G.E. MARCHANT, B.R. ALLENBY, J.R. HERKERT, *The Growing Gap Between Emerging Technologies and Legal-Ethical Oversight. The Pacing Problem*, Berlin, 2011, 22 ss.

¹⁷ Cfr. L. BENNET MOSES, *Regulating in the Face of Sociotechnical Change*, in R. BROWNSWORD, E. SCOTFORD, K. YEUNG, *The Oxford Handbook of Law, Regulation, and Technology*, Oxford, 2017, 587 ss. L'A. nota come i parlamenti rispondono lentamente e probabilmente sono meno consapevoli dello sviluppo tecnologico, motivo per cui essi dovrebbero limitarsi a elaborare legislazioni il più possibile tecnologicamente neutrali, pur mantenendo uno sguardo democratico. La specificità tecnologica, invece, può essere delegata a differenti regolatori, come agenzie, organismi professionali, imprese, in grado di rispondere più efficacemente alle esigenze dello sviluppo tecnologico.

¹⁸ Cfr., *ex multis*, B. PASTORE, *Il soft law nella teoria delle fonti*, in A. SOMMA (a cura di), *Soft law e hard law nelle società postmoderne*, Torino, 2009, 117-131. L'A. evidenzia come la produzione di *soft law*, specialmente nell'ordinamento eurounitario, sia divenuto oramai il modo normale di regolare, in quanto la flessibilità dello strumento è la più adatta a rispondere alla mutevolezza della società globalizzata. Allo stesso tempo, alla "morbidezza" si accompagnano incertezza e scarsa effettività, rispetto invece alla rigidità della legislazione. Tuttavia, si accoglie l'idea che lo strumento *soft law* sia comunque dotato di un certo grado di vincolatività ed efficacia, se lo si contestualizza adeguatamente entro il complessivo sistema delle fonti e nel suo rapporto con strumenti normativi rigidi.

principi e clausole generali. In secondo luogo, è necessario conferire alle norme un certo livello di flessibilità procedurale. A tale ultimo fine, uno strumento che si rivela particolarmente utile nella tecno-regolazione è quello costituito dalle c.d. *sunset rules*, incluse in strumenti legislativi formalmente di *hard law* ma soggette a revisione periodica in modo da garantire la flessibilità tipica della *soft law* in un contesto di certezza dei rapporti giuridici ma di dialogo costante con la tecnologia regolata¹⁹.

In tale prospettiva, un altro fenomeno peculiare della tecno-regolazione, cui viene dedicata sempre maggiore attenzione, è costituito dal c.d. “ciclo della regolazione”, che a ben guardare trasforma la produzione normativa nel prodotto di un negoziato tra poteri pubblici e privati²⁰. Il ciclo della regolazione prevede, infatti, il coinvolgimento dei diversi *stakeholders* privati e dei cittadini non solo nel momento della consultazione preventiva – attraverso la raccolta di dati utili per comprendere le effettive esigenze degli stessi – ma anche nella successiva fase di monitoraggio del regolatore nell’attuazione delle norme, al fine di garantire gli opportuni *feedback* e rilevarne le criticità. Da tale operazione, poi, promana un ulteriore intervento normativo che modifica il precedente in ragione dei riscontri ricevuti, e così via, dando vita a un vero e proprio circolo virtuoso²¹. Pertanto, il contenuto della regolamentazione si presenta particolarmente importante poiché la tecnologia subisce rapidi e repentini mutamenti, mentre il procedimento legislativo

¹⁹ Cfr. S. RODOTÀ, *Technology and regulation: a two-way discourse*, in E. PALMERINI, E. STRADELLA, *op. cit.*, 30. L’Autore nota come il maggior cambiamento introdotto dalle *sunset rules* nasca dal fatto che le norme imperative non sono più concepite solo come il prodotto finale del procedimento legislativo, ma entrano in una “dimensione sperimentale”, così che la *hard law* si avvicina e condivide alcune caratteristiche con la *soft law*. Infatti, non si assiste solo all’espansione dell’ambito di applicazione della *soft law*, ma questa produce anche regole che, dopo un certo tempo, sono trasferite nella *hard law*, così che sempre di più è dato parlare di un *continuum* tra i due strumenti, e non solo di una separazione. Si assiste, dunque, a una giuridificazione con una bassa intensità formale e un alto impatto sull’effettività.

²⁰ F. OST, *Le rôle du droit: de la vérité révélée à la réalité négociée*, in G. TIMSIT, A. CLAISSE, N. BELLOUBET-FRIER, *Les administrations qui changent. Innovations techniques ou nouvelles logiques?*, Parigi, 1996, 73 ss.

²¹ A.C. AMATO MANGIAMELI, *Tecno-regolazione e diritto. Brevi note su limiti e differenze*, in *Dir. inf.*, 2017, 2, 164.

è lento e fatica a stare al passo con il progresso scientifico (*paceing problem*).

Tale circostanza è ancora più vera nell'ambito dell'IA, che sta registrando una velocità evolutiva senza precedenti²². Questo provoca importanti e inevitabili ripercussioni sullo strumento regolatorio prescelto, il quale deve garantire sufficiente dinamicità in relazione alle peculiarità di tale settore. In questo senso, anche nell'ambito dell'IA si sono proposte le classiche questioni della tecno-regolazione in relazione agli strumenti regolatori, che hanno visto inizialmente emergere plurime posizioni favorevoli ad affidare la regolazione dell'IA a fonti di *soft law*, suggerendo l'istituzione di comitati etici *ad hoc* con il compito di definire linee guida per l'implementazione di principi e valori etici dentro i sistemi artificiali. Tuttavia, la forte frammentazione esistente tra le diverse realtà giuridiche globali ha condotto a orientarsi verso un approccio alla regolazione dell'IA improntato all'elaborazione di strumenti giuridici vincolanti, che avessero quale fulcro la tutela dei diritti umani, materia assai meno frastagliata nelle esperienze giuridiche degli Stati²³.

²² In questo senso, W. WALLACH, G. MARCHANT, *Toward the agile and comprehensive international governance of AI and Robotics*, in *Proceedings of the IEEE*, 2019, 3, 505.

²³ Tale posizione è stata manifestata durante la *Conference on the Ethics of Science-Technology, And Sustainable Development*, nel corso dell'11th (ordinary) session of the world commission on the ethics of scientific knowledge and technology of UNESCO (COMEST), Bangkok, 2-7 luglio 2019. L'approccio dell'UE alla regolazione dell'Intelligenza Artificiale conferma, poi, tale tendenza. Nello stesso senso, cfr. J. SALGADO-CRIADO, C. FERNÁNDEZ-ALLER, *A Wide Human-Rights Approach to Artificial Intelligence Regulation in Europe*, in *IEEE Tech. Soc. Mag.*, 2021, 40(2), 57, i quali rilevano che «not everybody in different parts of the world or even within the same community have the same vision of the best, the more trustworthy, or ethical digital future. Instead, a human-rights approach would rely on the needed international consensus to start building a shared vision around AI regulation».

4. *La prospettiva ex ante*

4.1. *L'oggetto della regolazione*

L'armonizzazione dei requisiti di sicurezza dei prodotti *ex ante* costituisce attività precipua dell'Unione europea, in quanto passaggio fondamentale per la costruzione e il mantenimento del mercato unico²⁴. Di fronte al fenomeno dell'IA, mentre sulla domanda intorno al "se" regolare la risposta è stata immediatamente affermativa, la definizione dell'oggetto della regolazione ha posto i maggiori problemi. In questo senso, le istituzioni europee sono state a lungo impegnate nel difficile compito di circoscrivere una definizione di Intelligenza Artificiale. Inizialmente nella mente del legislatore europeo si era insinuato l'equivoco che tendeva a far coincidere l'IA con la nozione di "robot". Il primo intervento significativo in materia, infatti, fu la Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica²⁵. Sebbene tale iniziativa si occupasse specificamente della responsabilità *ex post*, essa ha segnato un punto di svolta nel rinnovato interesse per la regolazione della materia in generale, seppure la maggior parte delle sue posizioni sia stata successivamente superata.

Per quanto il legislatore impiegasse, allora, il termine "robot" in senso onnicomprensivo, emergeva già l'elemento dell'autonomia algoritmica come «capacità di prendere decisioni e metterle in atto nel mondo esterno, indipendentemente da un controllo o un'influenza esterna»²⁶. Mentre l'ambiguità terminologica poteva ancora giustificarsi

²⁴ In questo senso, F. PERNAZZA, *op. cit.*, 652. Per un ulteriore approfondimento del tema delle discipline europee di sicurezza e delle norme tecniche, si veda cap. quinto, § 3.1.

²⁵ L'*iter* che ha portato all'emanazione della Risoluzione prendeva avvio con la relativa proposta, comunemente ricordata come "Rapporto Delvaux", in cui si avvertiva come urgente l'esigenza di intervenire su alcuni temi o assi fondamentali: i danni causati dai robot, l'aspetto etico e la tutela della privacy. Per una ricostruzione, cfr. F. RODI, *Gli interventi dell'Unione europea in materia di intelligenza artificiale e robotica: problemi e prospettive*, G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, cit., 187 ss.; G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, *op. cit.*, 118.

²⁶ Considerando AA.

si, i punti deboli della risoluzione erano ben altri e si risolvevano, fondamentalmente, nell'accentuato carattere eccezionalistico²⁷ che pervadeva l'intera proposta, la quale peraltro si presentava in questo senso a tratti contraddittoria²⁸.

La sfortuna registrata da questa posizione consente, oggi, di non soffermarsi più del dovuto sulla sua analisi, potendo essa rimanere collocata nella storia della disciplina, la quale ha ben presto navigato mari radicalmente differenti. Divenne chiaro, infatti, che l'oggetto della regolazione non dovesse essere un singolo settore tecnologico, ma l'Intelligenza Artificiale in sé considerata e le sue ripercussioni sui diritti fondamentali degli individui. Così, nei successivi interventi dell'Unione si avvicendarono diversi tentativi definitivi dell'Intelligenza Artificiale. Tra questi si ricordano quello fornito dalla Comunicazione della Commissione del 25 aprile 2018 dal titolo "L'intelligenza artificiale per l'Europa", in cui l'IA veniva definita come quei sistemi che mostrano un comportamento intelligente analizzando il proprio ambiente (fisico o virtuale) e compiendo azioni, con un certo grado di autonomia, per raggiungere specifici obiettivi. Successivamente, l'*High-Level Expert Group on Artificial Intelligence* nominato dalla Commissione forniva una definizione di Intelligenza Artificiale, con l'intento di ampliare e perfezionare quella a suo tempo già elaborata dalla Commissione stessa²⁹. Così, sulla scorta della definizione di Russel e Norvig³⁰, il Gruppo

²⁷ Esso si rifletteva nell'attribuzione ai robot intelligenti di una natura eccessivamente soggettivizzata e nella presa di posizioni drastiche con riguardo alla capacità della tecnologia di influenzare le vite delle persone. Al riguardo si rimanda a quanto già visto sopra sul tema. In particolare, cfr. F. CAROCCIA, *Soggettività giuridica dei robot?*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, cit., 227 ss.

²⁸ È stato osservato che il Parlamento europeo, da un lato, affermava che le caratteristiche delle nuove tecnologie sarebbero state tali da impedire di considerare i robot intelligenti come semplici prodotti, sostenendo perciò la totale inadeguatezza del quadro giuridico esistente e suggerendo l'elaborazione di una forma di personalità giuridica *ad hoc*; dall'altro lato, che «la responsabilità deve essere imputata a un essere umano e non a un robot». Cfr. sul tema G. PASCERI, *Intelligenza Artificiale, algoritmo e machine learning. La responsabilità del medico e dell'amministrazione sanitaria*, Milano, 2021, 53-63.

²⁹ «Artificial intelligence (AI) systems are software (and possibly also hardware) systems designed by humans that, given a complex goal, act in the physical or digital

attribuiva uno specifico carattere all'agente intelligente, la razionalità, con cui i sistemi di IA possono utilizzare regole simboliche o apprendere modelli numerici e possono anche adattare il proprio comportamento analizzando la maniera in cui l'ambiente è influenzato dalle loro azioni precedenti. Infine, la Commissione europea nella proposta di Regolamento "AI Act" ha inizialmente fornito una definizione non tanto di Intelligenza Artificiale, quanto di "sistema di IA", come un software sviluppato con una o più delle tecniche o approcci che può, per una determinata serie di obiettivi definiti dall'uomo, generare *output* quali contenuti, previsioni, raccomandazioni o decisioni che influenzano gli ambienti con cui interagisce (art. 3, n. 1). Tale definizione è stata, poi, oggetto di progressive modifiche e aggiustamenti. Alla luce degli emendamenti del Parlamento europeo del 14 giugno 2023, un sistema di AI è

un sistema automatizzato progettato per operare con livelli di autonomia variabili e che, per obiettivi espliciti o impliciti, può generare output quali previsioni, raccomandazioni o decisioni che influenzano gli ambienti fisici o virtuali³¹.

dimension by perceiving their environment through data acquisition, interpreting the collected structured or unstructured data, reasoning on the knowledge, or processing the information, derived from this data and deciding the best action(s) to take to achieve the given goal. AI systems can either use symbolic rules or learn a numeric model, and they can also adapt their behaviour by analysing how the environment is affected by their previous actions. As a scientific discipline, AI includes several approaches and techniques, such as machine learning (of which deep learning and reinforcement learning are specific examples), machine reasoning (which includes planning, scheduling, knowledge representation and reasoning, search, and optimization), and robotics (which includes control, perception, sensors and actuators, as well as the integration of all other techniques into cyber-physical systems)».

³⁰ S. RUSSEL, P. NORVIG, *Artificial Intelligence. A modern Approach*, Harlow, 2016, 37, definiscono l'agente razionale nei seguenti termini: «for each possible percept sequence, a rational agent should select an action that is expected to maximize its performance measure, given the evidence provided by the percept sequence and whatever built-in knowledge the agent has».

³¹ La definizione è stata ulteriormente modificata nel testo finale recentemente approvato: «'AI system' means a machine-based system designed to operate with varying levels of autonomy, that may exhibit adaptiveness after deployment and that, for expli-

4.2. La scelta dello strumento regolatorio tra soft law e hard law

Sul piano della scelta dello strumento regolatorio, per diverso tempo il carattere trasversale e in rapida evoluzione dell'IA spinse il regolatore europeo a optare per le vie della *soft law* e della *self-regulation* al fine di stabilire principi “etici” che una IA affidabile doveva rispettare per garantire risultati socialmente ottimali. Nonostante il diffuso riferimento al termine “etica”³² da parte di istituzioni e gruppi di esperti dell'IA, la sostanza degli interventi in materia ruotava già attorno a principi più propriamente giuridici³³, ispirati alla tutela dei diritti fondamentali dell'individuo per lo più ricavati dalle esperienze giuridiche comuni alla maggior parte degli ordinamenti nazionali, sia nella loro dimensione singola sia in una visione collettiva³⁴. L'idea che presto s'impresse

cit or implicit objectives, infers, from the input it receives, how to generate outputs such as predictions, content, recommendations, or decisions that can influence physical or virtual environments».

³² Cfr. M. ROBLES CARRILLO, *Artificial Intelligence: From Ethics to Law*, in *Telecomm. Pol.*, 2020, 44, 5 ss. L'A. evidenzia in senso critico la confusione che spesso caratterizza le istituzioni, gli esperti e gli *stakeholders* in ordine alla, invero rilevante, differenza tra etica e diritto, laddove l'etica – quale fenomeno altamente frammentato tra le diverse culture globali – rappresenta un novero di principi variabili e soggetti ad adesione prettamente volontaria, mentre il diritto costituisce un insieme di regole obbligatorie e necessarie per regolare il funzionamento di una società. Talvolta i contenuti dei precetti riconducibili ai due termini coincidono, talvolta no. Rileva in particolare l'A. che questa confusione è problematica sotto un duplice punto di vista: da un lato, essa rivela mancanza di conoscenza di entrambe le discipline; dall'altro, la confusione è strumentalizzata per giustificare l'esigenza di elaborare una IA etica a discapito della fissazione di regole giuridicamente vincolanti.

³³ Sul ruolo dei principi etici nel quadro di regolazione dell'IA a livello europeo, cfr. E. CHITI, B. MARCHETTI, *Divergenti? Le strategie di Unione europea e Stati Uniti in materia di intelligenza artificiale*, in *Riv. reg. merc.*, 2020, 1, 45-46, i quali notano come l'intervento dell'Unione dichiarati di avere una finalità propriamente etica, ma gli strumenti utilizzati a questo scopo sembrano, invero, giuridici e i contenuti dell'intervento sono solo in parte propriamente etici.

³⁴ In tal senso, cfr. S. QUINTARELLI, F. COREA, F. FOSSA, A. LOREGGIA, S. SAPIENZA, *AI: profili etici. Una prospettiva etica sull'Intelligenza Artificiale: principi, diritti e raccomandazioni*, in *BioLaw Journal*, 2019, 3, 183-204. Il lavoro, redatto da un gruppo multidisciplinare di ricercatori, si prefiggeva lo scopo di definire un insieme di obblighi e raccomandazioni pratiche per lo sviluppo di applicazioni e sistemi basati su tecniche

nella mente delle istituzioni era quella per cui una IA affidabile dovesse contenere il rispetto di detti principi all'interno della sua programmazione iniziale: una IA affidabile *by design*.

Dopo la Risoluzione del 2017 si verificò una moltiplicazione di iniziative di soft law allineate al primo obiettivo dell'agenda politica dell'UE di affermare il proprio ruolo di leader nella transizione al digitale nel contesto globale, in cui l'Unione era già in ritardo sul piano degli investimenti³⁵. A partire dal c.d. vertice di Tallinn del 29 settembre 2017³⁶, si ricorda la Dichiarazione sulla Cooperazione in materia di Intelligenza Artificiale del 10 aprile 2018, firmata a Bruxelles da 25 Stati membri, che gettava le basi per la cooperazione tra gli Stati, con l'in-

di Intelligenza Artificiale, derivati a partire da una definizione di diritti conseguenti a principi e valori etici radicati nei documenti fondamentali dell'organizzazione sociale, tra cui: i *Sustainable Development Goals*, formulati dalle Nazioni Unite nel 2015; la Dichiarazione Universale dei Diritti Umani; la Carta dei Diritti Fondamentali dell'Unione europea; la Costituzione della Repubblica Italiana. Su questa scia, il gruppo identificava un insieme di principi e valori etico-sociali, organizzati in tre macro-livelli con una stratificazione di raggio crescente, da quello individuale a quello globale, passando anche attraverso il livello sociale. Così, a livello individuale si trova la tutela di principi come la dignità umana, la libertà, i diritti civili, la non discriminazione; a livello sociale, l'inclusività, la riduzione della disuguaglianza, la coesione sociale; infine, come cardini globali dello sviluppo dell'IA, prevenzione del danno, la ricerca di pace e giustizia e la sostenibilità. Nello stesso senso, G. SARTOR, F. LAGIOIA, *Le decisioni algoritmiche tra etica e diritto*, in U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza Artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Milano, 2020, 84, i quali notano che «l'intelligenza artificiale combinata ai Big data, offre grandi opportunità di sviluppo e benessere, ma se non ben governata può compromettere importanti interessi individuali e collettivi».

³⁵ Sulla tardività degli interventi dell'Unione europea in tema di IA, cfr. S. DA EMPOLI, *Intelligenza artificiale: ultima chiamata. Il sistema Italia alla prova del futuro*, Milano, 2019, 17 ss. Cfr. anche L. PARONA, *Prospettive europee e internazionali di regolazione dell'intelligenza artificiale tra principi etici, soft law e self-regulation*, in *Riv. reg. merc.*, 2020, 1, 72 ss.

³⁶ Si trattava di una piattaforma che riuniva i capi di Stato o di governo degli Stati membri finalizzata a intrattenere discussioni ad alto livello su progetti di innovazione digitale che consentissero all'Europa di rimanere all'avanguardia tecnologica e di essere un leader mondiale nel campo digitale negli anni a venire. A tale riguardo, il Consiglio europeo adottava le proprie conclusioni, evidenziando l'importanza della transizione dell'UE al digitale e dei relativi investimenti. Cfr. il sito <https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/european-council/2017/10/19-20/>.

tento di porre l'essere umano al centro dello sviluppo dell'IA, cui seguirono la Comunicazione della Commissione del 25 aprile 2018 (“L'intelligenza artificiale per l'Europa”) e la Comunicazione COM (2018) 795 del 7 dicembre 2018 (“Piano coordinato sull'Intelligenza Artificiale”). Tali documenti, pur nell'intento di elaborare un quadro giuridico europeo in materia, avevano come scopo primario quello di incentivare gli investimenti nel settore, fallendo ancora nell'iniziativa di fornire certezza giuridica sull'argomento, in assenza della quale anche gli investimenti non potevano trovare terreno fertile³⁷.

Ciononostante, la Commissione prendeva atto della necessità del coinvolgimento degli *stakeholders* al fine di progettare una regolamentazione adeguata e fondata su indispensabili competenze tecniche. Allora, la Commissione nominava l'*High-Level Expert Group on Artificial Intelligence*, con lo scopo di supportare l'Unione nel complesso percorso di regolamentazione dell'IA, il quale pubblicava alcune *Ethics Guidelines for Trustworthy AI* l'8 aprile 2019 indirizzate a sviluppatori, programmatori, fornitori e utilizzatori di IA. I tre pilastri che compongono la *trustworthy AI* venivano così individuati: legalità (*lawful AI*), eticità (*ethical AI*) e robustezza (*robust AI*). In particolare, sotto il profilo della *lawful AI*, il Gruppo di esperti emanava nel giugno 2019 ulteriori raccomandazioni in cui si suggeriva alle istituzioni di adottare un approccio *risk-based* alla regolazione dell'IA, ossia basato sui principi di proporzionalità e di precauzione³⁸. Tra i principi di una IA affidabile si annoverano sicurezza – che include la qualità del sistema, la sua robustezza rispetto ad attacchi esterni e la qualità dei dati che ne costituiscono la *knowledge-base* – trasparenza, equità e non discriminazione, riservatezza e tutela dei dati, supervisione umana, tutto ciò all'insegna del principio di *accountability*, che deve incentivare i soggetti ad adot-

³⁷ F. RODI, *op. cit.*, 199.

³⁸ Si tratta delle *Policy and Investment Recommendations for Trustworthy AI* del 26 giugno 2019. Al punto 26.1 il gruppo suggeriva di distinguere diverse classi di rischio in quanto non tutti i rischi sono uguali: quanto maggiore è l'impatto e/o la probabilità di un rischio creato dall'IA, tanto più forte dovrebbe essere la risposta normativa appropriata. Contestualmente, al punto 27.1, si suggeriva alle istituzioni di vagliare la compatibilità con i sistemi di IA delle norme giuridiche esistenti nei settori maggiormente rilevanti, eventualmente riformandole ovvero creandone di nuove.

tare *by design* le misure preventive necessarie a garantire il raggiungimento di una IA affidabile.

Con il Libro Bianco del 19 febbraio 2020, con cui la Commissione adottava opzioni strategiche per consentire uno sviluppo sicuro e affidabile dell'IA in Europa attraverso la creazione di un ecosistema di eccellenza e di fiducia, la Commissione prendeva posizione circa l'opportunità di elaborare uno strumento giuridico vincolante, poiché «un quadro normativo europeo chiaro rafforzerebbe la fiducia dei consumatori e delle imprese nell'IA e accelererebbe quindi l'adozione della tecnologia».

Sulla scia di tali considerazioni, la prima iniziativa verso l'adozione di strumenti di *hard law* era la Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti il quadro relativo agli aspetti etici dell'intelligenza artificiale, della robotica e delle tecnologie correlate, finalizzata a promuovere l'elaborazione di una proposta normativa vincolante in tema di *trustworthy AI*. Nella Proposta allegata alla Risoluzione il Parlamento europeo proponeva un sistema obbligatorio di certificazione di conformità dell'IA ai principi etici contenuti nel documento, riservato alle IA classificabili come “ad alto rischio”.

Infine, il progressivo favore dell'UE per una regolamentazione “rigida” vide la sua massima espansione nella Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'Intelligenza Artificiale (legge sull'Intelligenza Artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'unione (c.d. *AI Act*), in cui confluiscono gran parte dei principi enunciati nelle iniziative precedenti, che verranno analizzati nel prossimo paragrafo.

In conclusione, dal quadro delineato emerge un approccio dell'Unione europea alla regolazione dell'Intelligenza Artificiale orientato alla definizione di principi generali che governano una IA affidabile *by design*, in modo da affermare la predominanza dei diritti fondamentali sulle derive tecnocratiche del progresso scientifico. In quest'ottica, la prospettiva è quella di una IA trasversale, come fenomeno, cioè, che coinvolge svariati settori applicativi e che merita una regolazione il più possibile orizzontale. Allo stesso tempo, si afferma la necessità di sfruttare a pieno il potenziale dell'evoluzione tecnologica, incentivando gli investimenti in modo da favorire il benessere sociale ed economico del-

l'Unione e, dunque, individuare il giusto equilibrio tra i diversi interessi in gioco, equilibrio che è stato definito, a ragione, "precario ma ambizioso"³⁹. In questo senso, la strategia dell'UE alla regolazione dell'IA sembra combinare, in varia misura, le caratteristiche di "Normative Power Europe" e di "Market Power Europe"⁴⁰, laddove alla prima si ricollega l'influenza dell'UE nella fissazione – e spesso anche diffusione a livello globale – di principi e standard etico-normativi; alla seconda, invece, attiene il piano delle politiche economiche e di investimento⁴¹.

Si registra, allora, un'importante evoluzione dell'approccio delle istituzioni al tema: da una visione eccezionalistica dell'IA – come tecnologia dirompente che avrebbe minato alle fondamenta la tutela dei diritti dei cittadini – a una ispirata a caratteri di progressivi concretezza e realismo⁴². Tuttavia, le note critiche alla scelta dello strumento *soft*⁴³ –

³⁹ In tal senso, cfr. E. CHITI, B. MARCHETTI, *op. cit.*, 32 ss.

⁴⁰ In questo senso, I. ULNICANE, *Artificial Intelligence in the European Union. Policy, Ethics and Regulation*, in T. HOERBER, G. WEBER, I. CABRAS, *The Routledge Handbook of European Integrations*, London, 2022, 261-262.

⁴¹ Il concetto di "Normative Power Europe" si ricollega a quella dottrina che ha analizzato il ruolo dell'Unione europea nel panorama internazionale in relazione alla sua capacità di incarnare una potenza normativa, piuttosto che una militare ed economica. Il concetto di "potere normativo" è un tentativo di riorientare l'analisi lontano dall'enfasi empirica sulle istituzioni o sulle politiche dell'UE e verso, invece, l'inclusione di processi cognitivi, con componenti sia sostanziali che simboliche. In questo senso, l'UE appare impegnata nel fissare norme e principi di carattere globale, fissando così in maniera empirica lo standard di ciò che può essere definito "normale" dagli altri attori globali. In questo senso, il termine *normative* si riferisce anche all'identità, agli interessi, al comportamento e ai mezzi di influenza adottati dall'UE. Il termine "Market Power Europe", invece, pone l'accento sulla principale natura "di mercato" dell'Unione, in grado di provocare importanti esternalità a livello globale. Per approfondimenti, *ex multis*, cfr. I. MANNERS, *Normative Power Europe: A Contradiction in Terms?*, in *Journ. Comm. Mark. Stud.*, 2002, 40(2), 235-258; T. DIEZ, I. MANNERS, *Reflecting on Normative Power Europe*, in F. BERENSKOETTER, M.J. WILLIAMS, *Power in World Politics*, London, 2007, 173-188; T. FORSBERG, *Normative Power Europe, Once Again: A Conceptual Analysis of an Ideal Type*, in *Journ. Comm. Mark. Stud.*, 2011, 49(6), 1183-1204; C. DAMRO, *Market Power Europe*, in *Journ. Eur. Pub. Pol.*, 2012, 19(5), 682-699; J.P. WECHE, A. WAMBACH, *The Fall and Rise of Market Power in Europe*, in *Journ. Econ. Stat.*, 2021, 241(5-6), 555-575.

⁴² G. PASCERI, *op. cit.*, 53-63.

cui si aggiunge la pericolosità di affidare la regolazione di un settore così pervasivo nell'industria e nel mercato esclusivamente a soggetti privati senza supervisione da parte del potere pubblico⁴⁴ – hanno portato le istituzioni europee verso l'adozione di regole giuridiche di *hard law* e, perciò, obbligatorie e vincolanti. Pur ammettendo i vantaggi legati a un contesto regolatorio “morbido”, tra cui la rapidità nella sua elaborazione ed evoluzione, nonché la sua capacità di adattamento a oggetti dinamici⁴⁵, uno strumento normativo vincolante appare necessa-

⁴³ In questo senso, L. PARONA, *op. cit.*, 87, osserva che affidarsi unicamente a strumenti di *soft law* potrebbe nel tempo acuire lo scollamento tra il diritto formalmente vigente e gli standard tecnici e le regole comportamentali che dovessero consolidarsi nella prassi. Nello stesso senso, G. RESTA, *op. cit.*, 219 ss. Nello specifico, le stesse linee guida etiche emanate dal Gruppo di Esperti sull'Intelligenza Artificiale sono state oggetto di non poche notazioni critiche, tra cui il fatto di essere “una maratona di raccomandazioni”, senza una chiara definizione delle priorità in una gamma di suggerimenti futuri, confusi o non attuabili. Cfr. M. VEALE, *A Critical Take on the Policy Recommendations of the EU High-Level Expert Group on Artificial Intelligence*, in *Eur. Journ. Risk. Reg.*, 2020, 11, 10.

⁴⁴ I sostenitori di una regolazione guidata dall'industria (*industry-led regulation*) potrebbero affermare che, poiché le aziende conoscono meglio i rischi e le capacità della tecnologia, si trovano nella posizione migliore per stabilire gli standard. Tuttavia, permettere alle aziende di autoregolarsi senza alcuna supervisione da parte del governo può essere rischioso, nella misura in cui lo scopo dei governi – sebbene alcuni siano influenzati dagli interessi di potenti *lobbies* – rimane quello di agire per il bene comune di tutti i membri della società, mentre le aziende sono generalmente tenute, in base al diritto societario, a massimizzare il valore per i loro proprietari. In questo senso, J. TURNER, *op. cit.*, 210. Nello stesso senso, osserva F.H. LLANO-ALONSO, *L'etica dell'intelligenza artificiale nel quadro giuridico dell'Unione europea*, in *Rag. prat.*, 2021, 2, 342 che, pur non sottovalutando la rilevanza giuridica né il valore aggiunto per il diritto dell'UE rappresentato dalle fonti di *soft law* citate, riconosce la necessità di regolamentare il mondo dell'IA, della robotica e delle tecnologie digitali all'interno di un quadro giuridico vincolante, integrato da standard etici e disposizioni di *soft law*.

⁴⁵ In favore del ruolo di strumenti di *soft law* emanati dalle c.d. *epistemic communities* – costituite da esperti tecnici del settore – rispetto allo sviluppo del c.d. costituzionalismo digitale, cfr. N. PALLADINO, *The Role of Epistemic Communities in the “Constitutionalization” of Internet Governance: The Example of the European Commission High-Level Expert Group on Artificial Intelligence*, in *Telecomm. Pol.*, 2021, 45(6), 1-15. L'Autore, sulla scorta dell'esempio fornito proprio dal Gruppo di Esperti sull'IA nominato dalla Commissione, vede con favore la costituzionalizzazione dei principi che guidano la digitalizzazione sul piano dell'elaborazione di “norme sociali”, elaborate da

rio al fine di imporre regole certe agli operatori economici e favorire, così, un ecosistema di eccellenza, fiducia e certezza giuridica nella messa in circolazione dell'IA sul mercato⁴⁶, perché i soli principi non sono sufficienti a garantire una IA etica⁴⁷. Di pari importanza appare il coinvolgimento degli *stakeholders* nel corso dell'intero processo decisionale, favorendo un ciclo della regolazione sufficientemente dinamico e flessibile da permettere alla legislazione di stare al passo con la tecnologia in continuo mutamento. Allo stesso tempo, nell'impiego di strumenti normativi è necessario individuare il giusto equilibrio tra l'esigenza di certezza del diritto – e, quindi, di tutela degli interessi coinvolti – e quella di promuovere l'innovazione.

4.3. La Proposta di Regolamento sull'Intelligenza Artificiale (AI Act)

Il 21 aprile 2021 la Commissione europea ha emanato la Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'Intelligenza Artificiale (legge sull'Intelligenza Artificiale)⁴⁸, c.d. *AI Act* o *AlA*. La proposta è preceduta da una relazione di accompagnamento che ne chiarisce fin da subito l'approccio *human-centered*⁴⁹, ponendo al centro del sistema la tutela dei diritti fon-

esperti del settore maggiormente consapevoli della tecnologia regolata. Inoltre, il carattere intrinsecamente transnazionale della tecnologia digitale, a dire dell'A., sarebbe difficilmente regolabile da strumenti giuridicamente vincolanti i quali rischiano di essere “ingombranti”, mentre gli standard emanati dai gruppi di esperti, costituiti spesso da *stakeholders* privati e internazionali, sarebbero in grado di trascendere tale carattere delle tecnologie digitali.

⁴⁶ E. STRADELLA, *La regolazione della Robotica e dell'Intelligenza artificiale: il dibattito, le proposte, le prospettive. Alcuni spunti di riflessione*, in *MediaLaws*, 2019, 1, 78-82.

⁴⁷ Cfr. B. MITTELSTADT, *Principles Alone Cannot Guarantee Ethical AI*, in *Nat. Mach. Intel.*, 2019, 1, 501-507.

⁴⁸ Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'unione {SEC(2021) 167 final} - {SWD(2021) 84 final} - {SWD(2021) 85 final}.

⁴⁹ Rileva tale circostanza G. MARCHIANÒ, *Proposta di Regolamento della Commissione europea del 21 aprile 2021 sull'intelligenza artificiale con particolare riferimento alle IA ad alto rischio*, in *Ambienteditto.it*, 2021, 2, 5.

damentali degli individui, senza con ciò porre un freno all'innovazione e ai vantaggi che essa può recare.

Nel dicembre 2023 il Parlamento europeo e il Consiglio hanno raggiunto un'intesa politica sul testo dell'AI Act, mentre nel marzo 2024 è stato approvato dai deputati il testo finale che si prevede verrà definitivamente adottato entro la fine della legislatura corrente. In questo studio si prenderà come riferimento l'ultimo testo della proposta disponibile in lingua italiana, corrispondente alla versione dell'AI Act all'esito degli emendamenti del Parlamento europeo del 14 giugno 2023, salvo segnalare le più importanti novità introdotte dall'ultima versione approvata.

La proposta assume le sembianze di una disciplina generale sulla sicurezza dei prodotti⁵⁰ tipica del c.d. "Nuovo Approccio" adottato dalle istituzioni eurounitarie sin dal 1985, che si concentra sulla fissazione di requisiti minimi di sicurezza non solo dei prodotti, ma anche dei servizi e dei processi produttivi, affidando invece a strumenti di *soft law* il compito di fornire le necessarie specificazioni tecniche⁵¹. L'approccio

⁵⁰ Nel senso che l'AI Act tratta i sistemi di IA alla stregua di una disciplina sulla sicurezza dei "prodotti", cfr. S. ORLANDO, *Regole di immissione sul mercato e «pratiche di intelligenza artificiale» vietate nella proposta di Artificial Intelligence Act*, in *Pers. merc.*, 2022, 3, 350-351, il quale rileva come le attività vietate rispetto ai software di IA sono attività corrispondenti a quanto viene normalmente tipizzato nella terminologia propria delle normative di armonizzazione dell'Unione in materia di prodotti e di sicurezza dei prodotti, come "immissione sul mercato" e "messa in servizio", un tanto perché l'AI Act considera i «sistemi di IA come prodotti (prodotti software) e si propone di conseguenza un problema regolamentare di sicurezza, che intende svolgere in coerenza con la normativa armonizzata esistente».

⁵¹ Questi temi verranno approfonditi maggiormente nel cap. quinto, § 3.1. Basti qui ricordare che si tratta dell'approccio inaugurato dal Consiglio con la Risoluzione del 7 maggio 1985 relativa a una nuova strategia in materia di armonizzazione tecnica e normalizzazione, per cui l'armonizzazione legislativa si limita all'approvazione, mediante direttive basate sull'ex articolo 100 del trattato CEE, dei requisiti essenziali di sicurezza (o di altre esigenze di interesse collettivo) che devono soddisfare i prodotti immessi sul mercato, uscendo così dalla stagione della c.d. armonizzazione di dettaglio in cui le direttive recavano un contenuto tecnico specifico. Su questi temi si vedano G. TROPEA, *Norme tecniche e soft law*, in *Nuove aut.*, 2022, 2, 425 ss.; E. BELLISARIO, *Certificazione di qualità e responsabilità civile*, Milano, 2011, 45 ss.; A. CORDIANO, *Sicurezza dei prodotti e tutela preventiva dei consumatori*, Padova, 2005, 6 ss.; A. LUMINOSO, *Certi-*

alla regolazione dell'IA come prodotto ha rappresentato una scelta di coerenza e di certezza del diritto, in quanto, da un lato, si poneva in linea con le precedenti tendenze della legislazione sovranazionale in cui il software era stato trattato con tale approccio; dall'altro lato, vi era la necessità di prevedere un uguale trattamento per l'ingresso dei sistemi di IA sul mercato, senza le distinzioni che si sarebbero dovute contemplare se si fosse trattato il sistema di IA come un servizio⁵².

Al fine di conseguire tali obiettivi, la proposta presenta un approccio normativo orizzontale alla regolazione dell'IA, individuando il suo oggetto nei sistemi di Intelligenza Artificiale. Allo stesso tempo, essa appare flessibile, in quanto l'art. 84 (titolo XII) conferisce alla Commissione il potere di modificare l'elenco di cui all'allegato III una volta l'anno dall'entrata in vigore, in modo da garantire il costante aggiornamento della legislazione rispetto all'evoluzione della tecnologia; inoltre, la medesima norma prevede un obbligo di revisione periodica del contenuto del regolamento.

Come anticipato, l'AI Act propone una disciplina orizzontale, nel senso che il suo contenuto si applica ai sistemi di IA in maniera trasversale, sia che essi siano immessi sul mercato autonomamente, sia che costituiscano componenti di altri prodotti già oggetto di una disciplina di sicurezza dell'Unione o meno. I sistemi di IA sono definiti come sistemi automatizzati progettati per operare con livelli di autonomia variabili e che, per obiettivi espliciti o impliciti, possono generare *output* quali previsioni, raccomandazioni o decisioni che influenzano gli ambienti fisici o virtuali (art. 3 n. 1). Rispetto alla versione iniziale della proposta la definizione risulta più ampia. *In primis*, il sistema di IA non

ficazione di qualità di prodotti e tutela del consumatore-acquirente, in *Eur. dir. priv.*, 2000, 1, 48; U. CARNEVALI, *La norma tecnica da regola di esperienza a norma giuridicamente rilevante. Ricognizione storica e sistemazione teorica. Ruolo dell'UNI e del CEI*, in *Resp. civ. prev.*, 1997, 2, 257 ss.; E. GARGALE, *Amministrazione Pubblica e privati nella certificazione di qualità dei prodotti industriali*, in *Inf. dir.*, 1993, 1, 263 ss.

⁵² In tal senso, G. MAZZINI, S. SCALZO, *The Proposal for the Artificial Intelligence Act: Considerations around some key concepts*, in C. CAMARDI (a cura di), *La via europea per l'intelligenza artificiale. Atti del Convegno del Progetto Dottorale di Alta Formazione in Scienze Giuridiche Ca' Foscari Venezia, 25-26 novembre 2021*, Milano, 2022, 23 ss.

è più definito come un *software* – riferimento che, per un verso, avrebbe potuto fornire un maggiore coefficiente di concretezza – ma come un sistema automatizzato capace di diversi possibili livelli di autonomia. *In secundis*, viene soppresso l'allegato I, cui inizialmente la disposizione faceva riferimento per identificare le tecniche di IA idonee a circoscrivere l'ambito di applicazione del regolamento.

Nella versione finale approvata la definizione è mutata ulteriormente e un sistema di IA è definito come un “machine-based system” e viene aggiunto il riferimento alla capacità di adattamento dopo la distribuzione (“that may exhibit adaptiveness after deployment”).

L'estrema generalità della definizione⁵³, tuttavia, potrebbe correre il rischio di tradursi in indeterminatezza ed eccessiva genericità, portando a una sovra-regolazione della materia⁵⁴ nonché a pratiche applicative difformi tra gli Stati membri, provocando proprio la frammentazione normativa che la stessa proposta si prefigge di evitare⁵⁵.

Dal punto di vista soggettivo la proposta è indirizzata a fornitori e operatori (nella versione precedente “utenti”) di sistemi di IA. Ai sensi dell'art. 3 n. 2, è fornitore

una persona fisica o giuridica, un'autorità pubblica, un'agenzia o un altro organismo che sviluppa un sistema di IA o che fa sviluppare un sistema di IA al fine di immetterlo sul mercato o metterlo in servizio con il proprio nome o marchio, a titolo oneroso o gratuito.

⁵³ G. FINOCCHIARO, *La Proposta di Regolamento sull'intelligenza artificiale: il modello europeo basato sulla gestione del rischio*, in *Dir. inf.*, 2022, 2, 311.

⁵⁴ Tale circostanza era stata evidenziata già in riferimento all'iniziale versione della definizione da M. EBERS, V.R.S. HOCH, F. ROSENKRANZ, H. RUSCHEMEIER, B. STEINRÖTTER, *The European Commission's Proposal for an Artificial Intelligence Act – A Critical Assessment by Members of the Robotics and AI Law Society (RAILS)*, in *Multidisc. Scient. Journ.*, 2021, 4, 589 ss. Gli autori notavano che comprendere nella definizione di “sistemi di IA” anche approcci puramente simbolici – che poco hanno a che fare con gli approcci realmente problematici nell'IA, come il *machine learning* – rischierebbe di ampliare eccessivamente l'ambito di applicazione del regolamento, portando a una sovra-regolazione.

⁵⁵ In questo senso, C. CASONATO, B. MARCHETTI, *Prime osservazioni sulla proposta di regolamento dell'Unione europea in materia di intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal*, 2021, 3, 10.

È operatore, invece, ai sensi del n. 4,

qualsiasi persona fisica o giuridica, autorità pubblica, agenzia o altro organismo che utilizza un sistema di IA sotto la sua autorità, tranne nel caso in cui il sistema di IA sia utilizzato nel corso di un'attività personale non professionale.

Viene confermata qui la scelta di circoscrivere il profilo dell'utilizzo del sistema di IA agli operatori professionali, escludendo dunque i consumatori.

Da un lato, tale scelta si spiega con l'opportunità di far gravare taluni obblighi specifici e altamente tecnici solamente sugli operatori professionali (art. 29). Dall'altro lato, però, permane una certa confusione intorno alla nozione di “utente” che, invero, sopravvive in talune disposizioni ma di cui non viene data una definizione precisa. Infatti, definire se l'utente sia un utente professionale o meno rileva quando si voglia parametrare il contenuto di determinati requisiti di sicurezza sulle conoscenze e le capacità di un consumatore ovvero di un utente professionale: per esempio, nell'art. 13 i sistemi di IA ad alto rischio sono progettati e sviluppati in modo tale da garantire che il loro funzionamento sia sufficientemente trasparente da consentire ai fornitori e agli *utenti* di comprendere ragionevolmente il funzionamento del sistema. Ebbene, il requisito della trasparenza assume connotati differenti se lo si rapporta a una “persona qualunque” ovvero a un utente professionale⁵⁶. A tale proposito, stante la definizione dell'utente professionale come “operatore”, logicamente si potrebbe dedurre che ogniqualvolta la proposta parla di “utente” voglia riferirsi al “consumatore”. Tuttavia, altre disposizioni lasciano intendere che la differenza non sia così chiara: per esempio, appare arduo immaginare che l'utente di un sistema di riconoscimento delle emozioni o di categorizzazione biometrica di cui all'art. 52 par. 2 – il quale deve informare in modo tempestivo, chiaro e comprensibile le persone fisiche che vi sono esposte in merito al fun-

⁵⁶ Nell'ultima versione approvata nel marzo 2024 il termine italiano “operatore” (professionale) coincide con “deployer”, che è stato sostituito al termine “user” nell'art. 13. Tuttavia, le medesime considerazioni si possono svolgere con riguardo all'attuale art. 14 in tema di sorveglianza umana, ove compaiono nuovamente i termini “user” e “use”, oltre a “deployer”.

zionamento del sistema e ottengono il loro consenso al trattamento dei dati biometrici – possa essere un utente non professionale.

Il fulcro della proposta è la regolazione dei sistemi di IA secondo un approccio graduato e basato sul rischio. Vi sono, perciò, sistemi di IA che producono un livello di rischio inaccettabile per la società e, perciò, sono vietati (titolo II), i.e. quei sistemi che impiegano tecniche capaci di distorcere il comportamento di una persona o di sfruttare la vulnerabilità di persone o gruppi di persone a causa dell'età, della disabilità fisica o mentale, in modo che possano causare danni fisici o psicologici. Vi sono, poi, sistemi di IA “ad alto rischio”, i quali producono un rischio significativo per i diritti fondamentali degli individui e che sono soggetti alle regole di certificazione della conformità ai requisiti contenuti nel titolo III proposta stessa. Infine, i sistemi di IA non ad alto rischio non sono soggetti all'osservanza di requisiti obbligatori, prevedendo l'adozione di codici di condotta finalizzati a incoraggiare i fornitori ad applicare volontariamente i requisiti stabiliti per le IA ad alto rischio (titolo IX).

Il nucleo centrale della proposta si applica alle IA ad alto rischio, definite dall'art. 6 nel modo seguente:

1. A prescindere dal fatto che sia immesso sul mercato o messo in servizio in modo indipendente rispetto ai prodotti di cui alle lettere a) e b), un sistema di IA è considerato ad alto rischio se sono soddisfatte entrambe le condizioni seguenti: a) il sistema di IA è destinato a essere utilizzato come componente di sicurezza di un prodotto, o il sistema di IA è esso stesso un prodotto, disciplinato dalla normativa di armonizzazione dell'Unione elencata nell'allegato II; b) il prodotto, il cui componente di sicurezza ai sensi della lettera a) è il sistema di IA, o il sistema di IA stesso in quanto prodotto è soggetto a una valutazione della conformità da parte di terzi in relazione ai rischi per la salute e la sicurezza ai fini dell'immissione sul mercato o della messa in servizio di tale prodotto ai sensi della normativa di armonizzazione dell'Unione elencata nell'allegato II. 2. Oltre ai sistemi di IA ad alto rischio di cui al paragrafo 1, sono considerati ad alto rischio i sistemi di IA che rientrano in uno o più settori critici e casi d'uso di cui all'allegato III, se presentano un rischio significativo di danno per la salute umana, la sicurezza o i diritti fondamentali delle persone fisiche. Qualora un sistema di IA rientri nell'allegato III, punto 2, è considerato ad alto rischio se presenta un rischio significativo di danno per l'ambiente.

L'allegato II individua le normative di armonizzazione esistenti cui la proposta si applica quando i sistemi di IA ad alto rischio rientrano in tali discipline. L'allegato III individua, invece, ulteriori settori di applicazione di sistemi di IA considerati ad alto rischio, con la finalità di estendere l'ambito applicativo della proposta ai casi non già oggetto di regolazione specifica⁵⁷.

La novità più rilevante introdotta dal Parlamento europeo rispetto alla proposta originaria è l'aver subordinato la qualificazione di un sistema di IA rientrante nei settori di cui all'allegato III come ad alto rischio alla circostanza che presenti un rischio significativo di danno per la salute umana, la sicurezza o i diritti fondamentali delle persone fisiche⁵⁸.

Il titolo III contiene le regole specifiche per i sistemi di IA ad alto rischio. Essi sono ammessi nel mercato europeo subordinatamente al rispetto di determinati requisiti obbligatori e a una valutazione della conformità effettuata *ex ante*. Tali requisiti concernono i dati e la loro *governance*, la documentazione e la conservazione delle registrazioni, la trasparenza e la fornitura di informazioni agli utenti, la sorveglianza umana, la robustezza, l'accuratezza e la sicurezza. Particolare attenzione è riservata ai requisiti di qualità dei dati, trasparenza e sorveglianza umana. In quest'ottica, dunque, si impone agli sviluppatori di elaborare

⁵⁷ La relazione di accompagnamento precisa che la classificazione di un sistema di IA come ad alto rischio si basa sulla sua finalità prevista, in linea con la normativa vigente dell'UE in materia di sicurezza dei prodotti: di conseguenza, la classificazione come ad alto rischio non dipende solo dalla funzione svolta dal sistema di IA, ma anche dalle finalità e modalità specifiche di utilizzo di tale sistema.

⁵⁸ Rileva segnalare a tale proposito che il par. 3 della norma, nell'approvazione finale del testo del marzo 2024, stabilisce una serie di ipotesi in cui un sistema di IA, pur rientrando in una delle categorie di cui all'allegato III, non è considerato ad alto rischio: «(a) the AI system is intended to perform a narrow procedural task; (b) the AI system is intended to improve the result of a previously completed human activity; (c) the AI system is intended to detect decision-making patterns or deviations from prior decision-making patterns and is not meant to replace or influence the previously completed human assessment, without proper human review; or (d) the AI system is intended to perform a preparatory task to an assessment relevant for the purposes of the use cases listed in Annex III», mentre «notwithstanding the first subparagraph, an AI system referred to in Annex III shall always be considered to be high-risk where the AI system performs profiling of natural persons».

set di dati di alta qualità, così come la creazione e il mantenimento della documentazione tecnica.

Sul piano della trasparenza (art. 13), si richiede di consentire a fornitori e utenti di comprendere ragionevolmente il funzionamento dell'algoritmo e si prevede l'obbligo di fornire istruzioni per l'uso comprensibili che contengano informazioni sintetiche, complete, corrette e comprensibili agli utenti. In punto di *human-oversight*, l'art. 14 impone una progettazione di sistemi di IA tali da poter essere efficacemente supervisionati da persone fisiche durante l'utilizzo in misura proporzionale ai rischi associati a tali sistemi, cui si aggiunge la novità costituita dalla garanzia di sufficiente alfabetizzazione in tema di IA per coloro che sono addetti a garantire tale sorveglianza. La norma prevede, poi, una serie di requisiti che il sistema deve possedere al fine di garantire la sorveglianza umana, tra cui i fondamentali possono essere racchiusi nel comprendere a pieno le capacità e i limiti dei sistemi di IA ad alto rischio e nella possibilità di intervenire sul loro funzionamento anche tramite un pulsante di arresto o altre funzioni simili in condizioni di sicurezza, tranne se tale interferenza ne aumenta i rischi. L'art. 15 consacra il principio della sicurezza fin dalla progettazione (*by design*) tramite un adeguato livello di accuratezza, robustezza, sicurezza e cybersicurezza.

Come anticipato, l'art. 29 della proposta prevede taluni obblighi specifici gravanti sugli operatori (professionali) di sistemi di IA ad alto rischio. Nella sua versione iniziale la norma era stata criticata per la scarsa attenzione dedicata a tale categoria soggettiva, in relazione alla quale la proposta prevedeva unicamente l'obbligo di utilizzare il sistema conformemente alle istruzioni e di segnalare al fornitore eventuali malfunzionamenti⁵⁹. Gli emendamenti del Parlamento si segnalano, invece, per una maggiore specificazione degli obblighi degli operatori, i quali adottano idonee misure tecniche e organizzative per garantire di

⁵⁹ Segnalano tale circostanza M. VEALE, F. ZUIDERVEEN BORGESIJUS, *op. cit.*, 97-112, i quali rilevano che, stranamente, nessun obbligo diretto in capo all'utente è stabilito dalla proposta in relazione alla supervisione umana. Gli utenti devono semplicemente seguire il manuale di istruzioni; tuttavia, se in violazione della normativa le istruzioni non prevedessero una supervisione rigorosa, l'utente non sarebbe ritenuto responsabile.

utilizzare tali sistemi conformemente alle istruzioni per l'uso che accompagnano i sistemi, tra cui attuare la sorveglianza umana, garantire che le persone preposte ad assicurare la sorveglianza siano competenti, qualificate e formate, nonché monitorare periodicamente che le misure in materia di robustezza e cybersicurezza siano pertinenti e adeguate⁶⁰.

Sebbene l'approccio *risk-based* appaia adeguato a un settore così dinamico come l'Intelligenza Artificiale, la proposta è stata oggetto di talune critiche. È stata lamentata, *in primis*, la genericità relativa alla definizione di IA ad alto rischio, in quanto l'art. 6 non sarebbe sufficientemente chiaro nella sua formulazione e solamente l'allegato III fornirebbe una elencazione delle IA ad alto rischio⁶¹. A tale criticità, tuttavia, potrebbe aver rimediato il Parlamento europeo, fornendo una maggiore specificazione dei criteri con cui la Commissione può esercitare il suo potere di emanare atti delegati per modificare l'allegato III e, dunque, per valutare se un sistema di IA sia considerabile ad alto rischio.

Alcuni specifici obblighi previsti nella proposta posseggono, poi, taluni limiti intrinseci. Tra questi si segnalano i requisiti di trasparenza dei sistemi di IA ad alto rischio, poiché, allo stato attuale, la volontà di rendere tali sistemi comprensibili e spiegabili potrebbe sembrare tecnologicamente o economicamente poco sostenibile. Tuttavia, sembra condivisibile l'imposizione di requisiti minimi che il sistema deve rispettare per garantire il massimo livello possibile di spiegabilità⁶², la quale nell'impianto della proposta è tesa al raggiungimento di un duplice obiettivo: da un lato, la spiegabilità rafforza la tutela dell'utente, il qua-

⁶⁰ Si noti che l'ultima versione approvata dell'AI Act introduce un nuovo titolo dedicato interamente alla disciplina dei sistemi di IA per finalità generali (c.d. *general-purpose AI models*), prevedendo specifici obblighi per i fornitori di tali modelli.

⁶¹ La versione precedente della norma era, infatti, stata criticata per la sua eccessiva genericità. Cfr. in questo senso, G. MARCHIANÒ, *op. cit.*, 14 ss., che osserva come «molto ambiguo risulta quanto disposto dall'art. 6 in merito al perimetro dei sistemi d'IA ad alto rischio: da una prima lettura di tale articolo, si desume che trattasi di casi in cui l'IA contengono elementi che potrebbero presentare fattori di rischio che vengono meglio specificati nell'Allegato III. In verità in tale allegato si accorpano IA capaci di auto apprendimento con IA molto più semplici, come gli algoritmi di clustering o per meglio dire, IA specifiche e IA generali» (pag. 15).

⁶² Cfr. C. CASONATO, B. MARCHETTI, *op. cit.*, 16.

le è messo in condizione di utilizzare correttamente il sistema e, di conseguenza, di prevenire possibili effetti negativi sulla propria (e altrui) sfera giuridica; dall'altro, la spiegabilità serve agli stessi fornitori di sistemi di IA a verificare l'idoneità del sistema a rispettare tutti i requisiti di sicurezza imposti dall'AI Act⁶³. Allo stesso tempo, non è chiaro quale sia l'approccio adottato dalla Commissione rispetto alla regolazione della spiegabilità. Su quest'ultimo punto, infatti, è stato osservato come il problema della *black box* possa essere regolato tramite due approcci distinti collegati a due modi diversi di intendere la spiegabilità: in un primo senso, la c.d. *explainable AI* consiste nel progettare il sistema di IA in maniera interpretabile *by design*, dunque, la risposta regolatoria sarebbe quella di vietare *ab origine* la progettazione di algoritmi opachi; in un secondo senso, *explainable AI* può consistere nel consentire, in linea di principio, il fenomeno della *black box* ma imponendo l'elaborazione di strumenti di spiegazione comprensibili a un essere umano rispetto al processo decisionale adottato dall'algoritmo⁶⁴. Tale profilo è tutt'altro che insignificante, anche e soprattutto in relazione all'elaborazione di standard tecnici che avranno il compito di specificare le procedure di verifica della conformità del sistema al futuro regolamento. Nel primo caso, infatti, sarebbero consentiti solo algoritmi c.d. *white box*, ove il programmatore definisce in anticipo come i dati di *input* sono combinati per generare gli *output*, e per questi sarebbe sufficiente un'attività di *disclosure* delle informazioni relative al funzionamento del sistema per ottemperare all'obbligo di spiegabilità; nel secondo caso, invece, occorrerebbe elaborare standard e protocolli aggiuntivi idonei a rendere spiegabili algoritmi *black box* che, per loro natura, sono opachi⁶⁵.

⁶³ In questo senso, si veda F. SOVRANO, S. SAPIENZA, M. PALMIRANI, F. VITALI, *Metrics, Explainability and the European AI Act Proposal*, in *J*, 2022, 5, 131 ss., i quali osservano che il requisito della spiegabilità nell'AI Act è sia *user-empowering* sia *compliance-oriented*.

⁶⁴ Sul tema cfr. C. PANIGUTTI et al., *The Role of Explainable AI in the Context of the AI Act*, in *FACCT '23: Proceedings of the 2023 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, June 2023, 1139 ss., disponibile al sito: <https://doi.org/10.1145/3593013.3594069>.

⁶⁵ Su questo tema si veda O. BAR-GILL, R. SUNSTEIN, I. TALGAM-COHEN, *Algorithmic Harm in Consumer Markets*, in *Journal of Legal Analysis*, 2023, 15, 23 ss., i quali

La verifica del rispetto dei requisiti di sicurezza per i sistemi di IA ad alto rischio è affidata, per lo più, a meccanismi di autocertificazione da parte dei fornitori seguendo le regole dell'apposizione del marchio CE e prevedendo l'intervento di organismi terzi certificatori solo in taluni casi specifici⁶⁶. A tale proposito, Il capo IV contiene un quadro normativo per gli organismi notificati, coinvolti come terze parti indipendenti nelle procedure di valutazione della conformità. Le procedure di valutazione della conformità da seguire per ciascun tipo di sistema di IA ad alto rischio sono spiegate in dettaglio al capo V. Anche la scelta del meccanismo dell'autovalutazione della conformità può rappresentare un'arma a doppio taglio. È stato evidenziato, infatti, che la proposta lascerebbe un eccessivo margine di discrezionalità sui fornitori in ordine alla conformità della produzione ai requisiti stabiliti dalla normativa, fallendo così anche nell'obiettivo di ascrivere e distribuire le responsabilità tra i vari operatori della catena di valore dell'IA⁶⁷. Inoltre, se tale procedimento rende più agevole l'immissione del prodotto sul mercato

ricostruiscono i possibili protocolli tecnici per garantire la spiegabilità dei sistemi di IA che costituisce parte integrante un diritto alla trasparenza algoritmica che consenta agli utenti e consumatori di comprendere la natura e le conseguenze dell'utilizzo di un sistema di IA. In questo senso, osservano gli a., gli obblighi di informazione sono generalmente sufficienti quando le imprese utilizzano algoritmi *white box*, ossia algoritmi che implementano una serie di istruzioni specificate dall'impresa che ha scritto l'algoritmo, mentre per gli algoritmi *black box* la trasparenza si basa su metodi sviluppati da informatici ed economisti per "aprire" la *black box*. Tali protocolli consentono di identificare i principali driver decisionali, cioè le variabili che influenzano in modo significativo le decisioni dell'algoritmo.

⁶⁶ È previsto il coinvolgimento di un organismo notificato nella valutazione della conformità dei sistemi di IA destinati a essere utilizzati per l'identificazione biometrica remota di persone, nella misura in cui non siano vietati (Considerando 64).

⁶⁷ In questo senso, N. SMUHA, E. AHMED-RENGERS, A. HARKENS, W. LI, J. MACLAREN, R. PISELLI, K. YEUNG, *How the EU Can Achieve Legally Trustworthy AI: A Response to the European Commission's Proposal for an Artificial Intelligence Act*, in *Artificial Intelligence - Law, Policy, & Ethics eJournal*, 2021, 29, i quali notano che «the Proposal takes a rather technocratic approach to fundamental rights, imposing a list of obligations on the providers of high-risk AI systems, rather than making them engage with the justificatory discourse customary in human rights law. Not only does this choice poorly reflect the spirit of fundamental rights, it also confers undue discretion for the AI provider».

e riduce i relativi costi, allo stesso tempo un meccanismo di certificazione pubblica conferirebbe maggiori garanzie in ordine alla sicurezza del prodotto, evitando di spostare unicamente sugli operatori economici la responsabilità di assicurare i requisiti di cui alla normativa⁶⁸.

Oltre ai requisiti di conformità stabiliti tramite una valutazione *ex ante*, il titolo VIII stabilisce obblighi in materia di monitoraggio e segnalazione per i fornitori di sistemi di IA per quanto riguarda il monitoraggio successivo all'immissione sul mercato e la segnalazione di incidenti e malfunzionamenti correlati all'IA. Tali norme dovrebbero permettere alle autorità preposte di vigilare sul funzionamento dei sistemi di IA ad alto rischio, in modo da poter intervenire rapidamente ed efficacemente per prevenire eventuali effetti dannosi nel loro utilizzo. Tali autorità dovranno monitorare, inoltre, il rispetto da parte degli operatori degli obblighi imposti dal regolamento. Il titolo X comprende misure per assicurare l'efficace attuazione del regolamento mediante sanzioni efficaci, proporzionate e dissuasive in caso di violazione delle disposizioni ivi contenute⁶⁹.

Nel complesso, l'AI Act rappresenta un rilevante passo in avanti verso una regolamentazione armonizzata dei sistemi di IA con riguardo alla sicurezza nella loro produzione e messa in commercio. La proposta, nell'ottica di regolare una IA antropocentrica, combina diverse tecniche di protezione, le quali mirano alla prevenzione, al controllo e alla cooperazione tra istituzioni e Stati per garantire il rispetto delle sue previsioni⁷⁰. In tal senso, pur partendo da una situazione di generale ritardo

⁶⁸ C. CASONATO, B. MARCHETTI, *op. cit.*, 21.

⁶⁹ A titolo di completezza, le altre previsioni rilevanti della proposta concernono: l'istituzione di spazi di sperimentazione normativa, c.d. *sandboxes* (titolo V); l'istituzione di un Comitato a livello di Unione – costituito da rappresentanti degli Stati membri e della Commissione – che faciliterà un'attuazione agevole, efficace e armonizzata del regolamento, mentre a livello nazionale, gli Stati membri dovranno designare una o più autorità nazionali competenti e, tra queste, l'autorità nazionale di controllo, al fine di controllare l'applicazione e l'attuazione del regolamento (titolo VI); la creazione di una banca dati a livello di UE per i sistemi di IA ad alto rischio indipendenti che presentano principalmente implicazioni in relazione ai diritti fondamentali (titolo VII).

⁷⁰ In questo senso, G. ALPA, *Quale modello normativo europeo per l'intelligenza artificiale?*, in *Contr. impr.*, 2021, 4, 1011, il quale, nel commentare la proposta di regolamento, rileva che «si assiste perciò alla combinazione di diverse tecniche di prote-

dell'Unione europea negli interventi in materia rispetto alle altre potenze mondiali, essa costituisce un'iniziativa senza precedenti in relazione a un approccio orizzontale e unitario alla regolazione dell'IA, la quale sinora è stata per lo più oggetto di interventi settoriali⁷¹. La natura orizzontale della proposta permette di salvaguardare le specificità delle discipline che regolano i singoli settori tecnologici, creando tuttavia un quadro coordinato in cui l'AIA è in grado di insinuarsi negli spazi lasciati aperti da tali normative (talvolta modificandole), in modo da consentire al nuovo quadro legislativo di rimanere al passo con l'evoluzione della tecnologia intelligente.

La proposta, inoltre, deve essere letta in maniera coordinata con altri rilevanti progetti normativi europei⁷², che hanno lo scopo di adeguare la

zione per una IA "antropocentrica": (i) il principio di prevenzione, che vieta pratiche di IA lesive per la persona, come quelle che fanno ricorso alle tecniche subliminali, o che possono essere dannose per categorie di persone fragili, o che possano mettere in difficoltà gruppi di persone (ad es. perché appartenenti ad una etnia particolare, ad una confessione religiosa, ad una minoranza linguistica e così via) o che fanno uso di misure biometriche dannose per l'identità personale; (ii) il principio di controllo per l'immissione sul mercato di tecniche ad alto rischio, con il tracciamento dei prodotti, le certificazioni sulla sicurezza, gli obblighi di informazione agli utenti; (iii) il principio di cooperazione istituzionale non solo tra gli Stati ma anche tra le autorità preposte ai controlli».

⁷¹ In tal senso, C. CASONATO, B. MARCHETTI, *op. cit.*, 3, i quali notano come, anche nei paesi in cui la regolazione dell'AI si presenta in stadi più avanzati, essa appaia, comunque, frammentata e gli interventi settoriali. A titolo di esempio, gli autori ricordano quegli interventi che hanno disciplinato e parzialmente vietato, a diverse condizioni, il riconoscimento facciale, ovvero il divieto di utilizzo dell'IA destinato a *law enforcement*. Cfr. A. CHEN, *Why San Francisco's Ban on Face Recognition is Only the Start of a Long Fight*, in *MIT Tech. Review*, 16 maggio 2019; L. BARRETT, *Ban Facial Recognition Technologies for Children – and for Everyone Else*, in *B.U. J. Sci. & Tech. L.*, 2020, 26, 223-285; N. STATT, *Massachusetts on the Verge of Becoming First State to Ban Police Use of Facial Recognition*, in *The Verge*, 2 dicembre 2020. Si ricordano anche gli specifici interventi europei in tema di *driverless cars* in Germania e in Regno Unito. Per approfondimenti, cfr. A. BERTOLINI, M. RICCABONI, *op. cit.*, 243-284. Sulla mancanza di una visione globale nei recenti interventi statali in materia di IA, cfr. C. CATH, S. WATCHER, B. MITTELSTADT, M. TADDEO, L. FLORIDI, *Artificial intelligence and the "Good Society": the US, EU and UK Approach*, in *Sci. Eng. Ethics*, 2018, 24, 505-528.

⁷² Così espressamente rilevava la Commissione europea nella sua comunicazione del 21 aprile 2021 dal titolo "Promuovere un approccio europeo all'Intelligenza Artifi-

legislazione europea in tema di sicurezza e tutela dei consumatori alle più recenti e progredite evoluzioni tecnologiche⁷³. Tra questi si segnalano la Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla *governance* europea dei dati (*Data Governance Act*) del 25 novembre 2020, il *Digital Service Act*⁷⁴ e il *Digital Markets Act*⁷⁵ del 15 dicembre 2020, i quali costituiscono il c.d. “pacchetto digitale”⁷⁶ dell’UE del 2020, cui si aggiunge la Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio sui prodotti macchina del 21 aprile

ciale”: «il quadro normativo proposto in materia di IA funzionerà in tandem con la normativa applicabile sulla sicurezza dei prodotti, in particolare la revisione della direttiva macchine che affronta, tra le altre cose, i rischi per la sicurezza posti dalle nuove tecnologie, compresi quelli generati dalla collaborazione tra umani e robot, i rischi informatici aventi implicazioni per la sicurezza nonché le macchine autonome. Detto quadro integra anche la strategia dell’UE per l’Unione della sicurezza, la nuova strategia in materia di cibersicurezza, il piano d’azione per l’istruzione digitale 2021-20278 nonché le recenti proposte relative alla legge sui servizi digitali e alla legge sui mercati digitali, come pure il piano d’azione per la democrazia europea». Cfr. nello stesso senso M. VEALE, F. ZUIDERVEEN BORGESUIS, *Demystifying the Draft EU Artificial Intelligence Act*, in *Comp. L. Rev. Intern.*, 2021, 4, 98.

⁷³ Di questo avviso è G. ALPA, *Quale modello normativo europeo per l’intelligenza artificiale?*, cit., 1012, che definisce l’AIA uno “spicchio” di un congegno più complesso all’interno del quale deve essere valutato.

⁷⁴ Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio relativo a un mercato unico dei servizi digitali (legge sui servizi digitali) e che modifica la direttiva 2000/31/CE.

⁷⁵ Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio relativo a mercati equi e contendibili nel settore digitale (legge sui mercati digitali).

⁷⁶ È stato notato come le proposte normative in tema di *governance* dei dati, servizi e mercati digitali costituiscano un “pacchetto digitale” presentato dalla Commissione europea alla fine del 2020 e che si inserisce all’interno della “strategia digitale” che la Commissione presieduta da Ursula von der Leyen ha varato fin dal momento del suo insediamento. In questo quadro, gli aspetti inerenti al trattamento dei dati e alla responsabilità degli intermediari digitali si presentano intimamente connessi, stante la progressiva trasformazione del ruolo dei provider nel corso dell’ultimo ventennio che li ha resi protagonisti attivi tanto sul fronte dell’organizzazione e gestione dei contenuti *user-generated* quanto su quello del trattamento dei dati dei propri utenti a fini di profitto. Per un approfondimento, cfr. M.R. ALLEGRI, *Il futuro digitale dell’Unione europea: nuove categorie di intermediari digitali, nuove forme di responsabilità*, in *Riv. it. inf. dir.*, 2021, 2, 7-23.

2021⁷⁷. In questo quadro, il potenziale di innovazione dell’AIA è strettamente legato alla creazione di un mercato unico dei dati⁷⁸, così come alla regolazione dei servizi e dei mercati digitali. Di particolare rilevanza appare la revisione della Direttiva Macchine del 2006⁷⁹ suggerita dalla succitata proposta di Regolamento, che dunque modificherebbe la tipologia di fonte normativa dotando le regole ivi contenute di applicazione diretta e generale vincolatività per tutti gli Stati membri in tema di libera circolazione e protezione delle persone nell’utilizzo di prodotti macchina. Anche la Direttiva Macchine si inserisce a pieno titolo nel citato “Nuovo Approccio”, per cui la scelta della soluzione tecnica è una prerogativa dei fabbricanti, i quali dispongono di sufficiente spazio per l’innovazione e lo sviluppo di nuovi progetti⁸⁰. Anche alla luce di quanto esposto nel Libro Bianco della Commissione sull’IA, la proposta si prefigge di colmare le lamentate lacune presenti nella Direttiva Macchine in punto di transizione al digitale, in modo da adeguare alla nuova realtà tecnologica uno strumento di tutela ritenuto fondamentale, ma ancora legato alla messa in commercio di prodotti “tradizionali”. Così, dalla normativa delineata dall’AIA e dal nuovo Regolamento Macchine potrebbe scaturire un sistema coordinato con riguardo alle macchine intelligenti, in cui i requisiti di conformità e di certificazione presenti in tali fonti si integrano a vicenda nell’ottica di garantire il

⁷⁷ Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio sui prodotti macchina COM/2021/202 final.

⁷⁸ Cfr. L. LIONELLO, *La creazione del mercato europeo dei dati: sfide e prospettive*, in *Riv. comm. internaz.*, 2021, 3, 704 ss. Il *Data Governance Act* si inserisce nel percorso intrapreso dalle istituzioni per creare un mercato unico europeo dei dati in cui garantirne la libera circolazione, la sicurezza, l’affidabilità e la tutela della privacy nello spazio degli Stati membri. L’utilizzo di grandi quantità di dati si pone alla base dello sviluppo di numerose tecnologie digitali in grado di apportare numerosi benefici alla società nel suo complesso, tra queste l’Intelligenza Artificiale. Insieme, la governance dei dati e lo sviluppo dell’IA sono in grado di contribuire alla creazione di una infrastruttura adeguata alla transizione dell’Europa verso il digitale.

⁷⁹ Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (rifusione).

⁸⁰ Così nella relazione di accompagnamento alla proposta di regolamento sui prodotti macchina.

massimo livello complessivo di sicurezza del prodotto⁸¹. Tale sistema coordinato appare di fondamentale importanza, se si considera l'approccio trasversale manifestato dal legislatore unionale con la Direttiva Macchine rispetto al tema della sicurezza dei prodotti: essa, infatti, costituisce una normativa tanto generale quanto residuale, destinata a essere applicata a numerose categorie di macchine nella misura in cui altre normative di settore non intervengano specificamente e, dunque, finalizzata a colmare le lacune⁸²; allo stesso tempo, tale normativa deve essere adeguata alla più recente evoluzione tecnologica, onde evitare che essa risulti carente proprio laddove, invece, le si richiede di intervenire⁸³.

In conclusione, nonostante taluni profili problematici, l'AI Act possiede senza dubbio il merito di proporre una regolazione orizzontale e uniforme di requisiti di sicurezza che sistemi di AI ad alto rischio devono rispettare per poter essere rilasciati al pubblico. La normativa proposta appare tanto vincolante quanto flessibile e dinamica, risultato conseguito, da un lato, con la scelta per uno strumento di *hard law* e, dall'altro, tramite meccanismi di controllo e periodica revisione idonei a creare un insieme di *sunset rules* che consentono il continuo aggior-

⁸¹ Tale è il fine esplicitamente enunciato nel Considerando n. 19 della proposta di regolamento per i prodotti macchina, che precisa che «per i sistemi di intelligenza artificiale, dovrebbe applicarsi la normativa dell'Unione specifica in materia di intelligenza artificiale, dato che contiene requisiti di sicurezza specifici per i sistemi di intelligenza artificiale ad alto rischio. Al fine di evitare incoerenze per quanto concerne il tipo di valutazione della conformità così come per evitare l'introduzione di requisiti per lo svolgimento di due valutazioni di conformità, tali requisiti specifici di sicurezza dovrebbero tuttavia essere verificati nel contesto della procedura di valutazione della conformità stabilita nel presente regolamento (...) al fine di garantire, ove applicabile, l'integrazione sicura del sistema di intelligenza artificiale nella macchina complessiva, in modo da non compromettere la sicurezza del prodotto macchina nel suo complesso». Il medesimo obiettivo è presente all'art. 9.

⁸² Lo stesso art. 3 della direttiva afferma che «quando per una macchina i pericoli citati all'allegato I sono interamente o parzialmente oggetto in modo più specifico di altre direttive comunitarie, la presente direttiva non si applica o cessa di essere applicata a tale macchina e per tali pericoli dalla data di attuazione di tali altre direttive».

⁸³ Sottolinea tale circostanza E. PALMERINI, *Robotica e diritto*, cit., 1827, in riferimento al coordinamento tra la disciplina dettata dalle direttive in tema di dispositivi medici e quella di cui alla Direttiva Macchine.

namento della legislazione al fine di ridurre i rischi legati al classico *padding problem*. La proposta, inoltre, soddisfa l'esigenza di assicurare un efficiente "ciclo della regolazione", in quanto appare frutto di una attenta consultazione dei soggetti interessati e prevede un loro costante coinvolgimento anche nella fase di monitoraggio successiva alla messa in commercio, al fine di mantenere un dialogo costante con la tecnologia regolata. La scelta per un meccanismo di autocertificazione tramite l'ormai consolidata procedura della marcatura CE consente, poi, di responsabilizzare (*accountability*) i fornitori e i fabbricanti finali dei sistemi di IA ad alto rischio, rafforzata da un sistema di controlli e di sanzioni da parte delle autorità preposte in caso di violazioni della normativa.

5. La prospettiva ex post

L'esigenza di completare il quadro di tutele con un adeguato sistema di responsabilità *ex post* per l'IA accompagna le istituzioni europee sin dalla citata Risoluzione del 16 febbraio 2017. Nonostante la sua sfortuna, la risoluzione presentava alcuni spunti di riflessione che sarebbero stati ripresi nei successivi interventi, come la necessità di valutare l'adeguatezza delle norme giuridiche esistenti in materia di responsabilità civile ad affrontare la nuova realtà tecnologica. L'iniziale posizione del legislatore eurolunitario individuava un'incapacità delle norme vigenti a individuare un soggetto umano responsabile⁸⁴, sicché esso invitava la Commissione a effettuare una scelta in ordine al criterio di imputazione maggiormente idoneo ad ascrivere la responsabilità ai soggetti collocati nella catena di valore dell'IA, proponendo quali alternative un regime di responsabilità oggettiva ovvero di gestione dei rischi⁸⁵. Un siffatto approccio, però, appariva a prima vista contraddittorio e parzialmente

⁸⁴ Considerando AF: «considerando che, nell'ipotesi in cui un robot possa prendere decisioni autonome, le norme tradizionali non sono sufficienti per attivare la responsabilità per i danni causati da un robot, in quanto non consentirebbero di determinare qual è il soggetto cui incombe la responsabilità del risarcimento né di esigere da tale soggetto la riparazione dei danni causati».

⁸⁵ Punti 54 e 55.

impreciso, nella misura in cui non si avvedeva che tali criteri non costituiscono una vera alternativa, anzi spesso coincidono, se si considera che la gestione del rischio è spesso posta a fondamento di criteri di imputazione classificabili come oggettivi⁸⁶.

Il Parlamento europeo proponeva, inoltre, come possibile soluzione al problema l'istituzione di un regime di assicurazione obbligatorio simile a quello già previsto per gli autoveicoli, integrato da un fondo di garanzia per i danni in caso di assenza di copertura assicurativa⁸⁷. Tale soluzione, tuttavia, non sembra sia stata esplorata approfonditamente dagli interventi successivi. D'altronde, pur non essendo questa la sede per analizzare il complesso tema del ruolo che il contratto di assicurazione potrà svolgere nel settore delle tecnologie intelligenti, si ritiene di concludere che la strada assicurativa non costituisca una soluzione alle questioni di imputazione della responsabilità, quanto un importante strumento di regolazione economica e sociale che, per funzionare, necessita comunque di poggiare su di un solido sistema di responsabilità⁸⁸.

⁸⁶ Cfr. U. RUFFOLO, *Per i fondamenti di un diritto della robotica self-learning; dalla machinery produttiva all'auto driverless: verso una "responsabilità da algoritmo"?*, in ID. (a cura di), *Intelligenza Artificiale e responsabilità. Responsabilità da algoritmo? A.I. e automobili self-driving, automazione produttiva, robotizzazione medico-farmaceutica. A.I. e attività contrattuali. Le tendenze e discipline unionali*, Milano, 2017, 10-12.

⁸⁷ Punti 57 e 58.

⁸⁸ Questo tema merita sicuramente attenta considerazione in quanto, essendo il rischio il presupposto che giustifica la diffusione delle assicurazioni nella società, i sistemi di IA producono senza dubbio nuovi fattori di rischio in cui il sistema assicurativo potrà svolgere un ruolo sicuramente rilevante. Il tema viene sentito con particolare enfasi nell'ambito dei veicoli autonomi (cfr. D. CERINI, *Dal decreto smart roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, in *Danno resp.*, 2018, 4, 401 ss.). Tuttavia, un regime di assicurazione obbligatoria non risulta particolarmente utile a "risolvere" il problema dell'imputazione della responsabilità, in quanto spesso esso si fonda su criteri di imputazione della responsabilità già identificati. Un tale meccanismo consentirebbe, semmai, di affrontare gli aspetti connessi alla responsabilità da un punto di vista economico, ma non il problema della sua attribuzione a monte (in questo senso A. ZORNOZA, M. LAUKYTE, *Robotica e diritto: riflessioni critiche sull'ultima iniziativa di regolamentazione in Europa*, in *Contr. impr. Eur.*, 2016, 812-813). Inoltre, stante il parallelismo effettuato dallo stesso Parlamento con il regime assicurativo obbligatorio esistente per gli autoveicoli, occorre notare che ad oggi nella maggior parte dei sistemi giuridici tale regime "accompagna" le regole di responsabilità, senza con ciò sostituir-

Il tema della responsabilità civile veniva ripreso periodicamente da alcuni interventi successivi, che ridimensionarono progressivamente l'iniziale atteggiamento eccezionalistico del Parlamento europeo in favore dell'applicabilità della Direttiva 85/374/CEE ("Product Liability Directive" o "PLD") quale strumento ancora idoneo a contemperare le diverse esigenze di innovazione tecnologica e protezione dei consumatori⁸⁹. Tuttavia, alcune criticità emergevano con riguardo all'incertezza applicativa creata da alcune nozioni in essa contenute, come "prodotto", "produttore" e "difetto", in riferimento alla complessità che caratterizza la nuova realtà digitale. D'altronde, rilevava la Commissione, "il 2018 non è il 1985" e le definizioni fornite dalla direttiva, facilmente comprensibili al tempo della sua entrata in vigore, potrebbero oggi provocare alcune incertezze applicative. Contestualmente, la Commissione comunicava l'istituzione di un gruppo di esperti sulla responsabilità al fine di analizzare tali sviluppi e preannunciava la pubblicazione di specifici orientamenti sulla direttiva per la metà del 2019.

Nel novembre 2019 il gruppo di esperti rendeva pubblica una relazione intitolata "Liability For Artificial Intelligence And Other Emerging Digital Technologies", proponendo una regolazione armonizzata

visi (in questo senso, M. BONA, *La responsabilità civile per i danni da circolazione di veicoli. Nuovi scenari dell'azione ex art. 2054 c.c. e dell'azione diretta ex Cod. Ass. Priv.*, Milano, 2010, 7). Taluni, invece, con riferimento ai danni cagionati da veicoli autonomi prospettano che un sistema di assicurazione c.d. *first party* o *no fault* consentirebbe di bypassare direttamente il problema della responsabilità, assicurando sempre la solvibilità del danneggiante. Sul tema, cfr. M.C. GAETA, *Automazione e responsabilità civile automobilistica*, in *Resp. civ. prev.*, 2016, 5, 1746; A. BERTOLINI, E. PALMERINI, *Regulating robotics: A Challenge for Europe*, in *EU Parliament, Workshop on Upcoming issues of EU law for the IURI Committee*, Bruxelles, 2014; V. CUOCCI, *Verso l'assicurazione "no-fault" per i danni derivanti da sinistri stradali? Analisi, problemi e prospettive*, in *Dir. fisc. ass.*, 2013, 2, 164-179.

⁸⁹ Opinione espressa dalla Commissione il 7 maggio 2018 nella la Relazione al Parlamento europeo, al Consiglio e al Comitato economico e sociale europeo sull'applicazione della direttiva del Consiglio relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, in cui si presentava una valutazione in ordine all'applicazione della direttiva nel periodo 2011-2017 nel territorio degli Stati membri sulla base delle informazioni estrapolate dall'analisi statistica delle controversie e dalla consultazione dei soggetti interessati.

del regime di responsabilità e introducendo una macro-suddivisione basata sul livello di rischio introdotto dagli *smart products* nella società, cui ricollegare forme di responsabilità oggettiva ai casi di IA ad alto rischio e specifici obblighi di condotta nel caso di sistemi a basso rischio, con conseguente applicazione di criteri di imputazione colposi. Comune ai due approcci era, poi, l'intento di alleggerire la posizione probatoria del danneggiato, suggerendo particolari regimi di presunzioni e di inversione dell'onere della prova nei casi in cui la complessità della tecnologia sia tale da rendere effettivamente insostenibile per l'attore l'accesso alla giustizia. In quest'ottica, veniva introdotta la figura soggettiva unitaria di "operatore", suddividendola idealmente in operatore di *back-end* e operatore di *front-end*. Il primo di questi sarebbe rappresentato dal soggetto che definisce con continuità le caratteristiche della tecnologia pertinente e le fornisce un supporto essenziale e continuo; l'operatore di *front-end*, invece, sarebbe la persona che primariamente assume decisioni in ordine all'utilizzo della tecnologia e che trae vantaggio da essa. Su questa scorta, la responsabilità (oggettiva) dovrebbe essere attribuita proporzionalmente al grado di controllo che ciascuno di tali soggetti esercita sui rischi creati dal prodotto. La nozione di operatore dovrebbe, quindi, tanto trascendere le tradizionali nozioni di "proprietario", "utilizzatore" o "custode", quanto fornire un criterio di imputazione trasversale e orizzontale rispetto ai differenti criteri di imputazione esistenti negli Stati membri, con cui esso dovrebbe necessariamente convivere.

L'approccio del gruppo di esperti è stato criticato nella sua sostanza⁹⁰. Esso, infatti, appariva troppo generalizzante nel disciplinare la figura dell'operatore, la quale risulta alquanto incerta con riguardo all'eventuale rapporto di tale criterio di imputazione con gli altri già esistenti a livello nazionale, soprattutto quello fornito dalla PLD, il in cui il produttore spesso svolgerebbe il ruolo tanto di fabbricante quanto di

⁹⁰ Per le considerazioni che seguono cfr. A. BERTOLINI, F. EPISCOPO, *The Expert Group's Report on Liability for Artificial Intelligence and Other Emerging Digital Technologies: A Critical Assessment*, in *Eur. Journ. Risk Reg.*, 2021, 12(3), 644-659, nonché lo studio del luglio 2020 commissionato dal Parlamento europeo e intitolato *Artificial Intelligence and Civil Liability*, pp. 75 ss., disponibile al sito [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/621926/IPOL_STU\(2020\)621926_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/621926/IPOL_STU(2020)621926_EN.pdf).

operatore di *back-end* del prodotto. Inoltre, lo stesso criterio basato sul livello di rischio creato non appare ottimale, in quanto fondato su elementi discutibili – come l’ambiente e la capacità di movimento dei prodotti – e generico nella sua definizione, non essendo facilmente intuibile quando un danno dovrebbe essere qualificato come “grave” o “potenzialmente frequente”. Spesso, poi, il gruppo tende a confondere diversi piani che debbono rimanere distinti nell’ottica della responsabilità. Il riferimento è, specificamente, alla previsione di obblighi di condotta che spesso si identificano con il rispetto di requisiti tecnici di sicurezza nella produzione, cui dunque il danneggiato riuscirebbe difficilmente ad accedere nell’assolvere al suo onere probatorio; allo stesso tempo, il gruppo tende a identificare un prodotto sicuro, ai sensi della direttiva sulla responsabilità del produttore, come un prodotto conforme a tali requisiti, mentre la nozione di difetto di cui all’art. 6 trascende parzialmente la conformità del prodotto ai requisiti di sicurezza *ex ante*. Insomma, tale ricostruzione, che si prefigge di tenere distinti i piani di responsabilità oggettiva e per colpa, finisce, invece, con il proporre una disciplina piuttosto confusa ed eccessivamente sovrapposta. Nel complesso, dunque, i suggerimenti del gruppo di esperti non sembrano aggiungere certezza giuridica alla materia, in quanto rischiano, invero, di apportare complessità ancor maggiore a un settore già di per sé ricco di complicazioni.

5.1. La Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020

Le considerazioni espresse dal gruppo di esperti e dalla Commissione trovavano generale accoglimento nella Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l’intelligenza artificiale⁹¹. Il Parlamento europeo, pur nella convinzione che non fosse necessaria una revisione completa dei regimi di responsabilità correttamente fun-

⁹¹ Per una approfondita ricostruzione del contenuto della Risoluzione, cfr. P. SER-RAO D’AQUINO, *La responsabilità civile per l’uso di sistemi di intelligenza nella risoluzione del Parlamento europeo 20 ottobre 2020: “Raccomandazioni alla commissione sul regime di responsabilità civile e intelligenza artificiale”*, in *Dir. pub. eur. rass. online*, 2021, 1, 248-262.

zionanti, prendeva atto della circostanza per cui le caratteristiche dei sistemi di IA, così come la molteplicità degli attori coinvolti nel settore, rappresentano una sfida significativa per l'efficacia dei quadri normativi dell'Unione e nazionali in materia di responsabilità, ragione per cui il Parlamento condivideva la posizione espressa dalla Commissione con riguardo alla generale adeguatezza della direttiva sulla responsabilità da prodotto ad affrontare i danni da *smart products*, pur aderendo altresì al suggerimento di adeguare alcune nozioni in essa contenute – tra cui “prodotto”, “difetto” e “produttore” – alla più recente evoluzione tecnologica. Esso invitava, inoltre, la Commissione a valutare l'inversione dell'onere della prova per i danni causati dalle tecnologie digitali emergenti in casi chiaramente definiti e previa un'adeguata valutazione. Per garantire la massima armonizzazione della disciplina – e, perciò, un elevato livello di tutela dei consumatori – il Parlamento invitava la Commissione a valutare l'ipotesi di trasformare la direttiva in questione in regolamento⁹².

Ciononostante, il legislatore prendeva atto della necessità di integrare il diritto nazionale in materia di responsabilità civile, ritenendo perciò opportuno incentrare la proposta sul tema delle azioni di responsabilità civile nei confronti dell'operatore di un sistema di IA, quale persona posta nella situazione di controllare un rischio associato allo stesso. Vista, infatti, la complessità e la connettività di un sistema di IA, il Parlamento considera che l'operatore sarà, in molti casi, il primo punto di contatto visibile per la persona interessata⁹³. Si proponeva, così, un regime di responsabilità *ad hoc* per l'operatore del sistema di IA, nella forma di una normativa uniforme che, dalla lettera della risoluzione, presenta una natura orizzontale e trasversale rispetto ai regimi nazionali in materia di responsabilità⁹⁴.

La risoluzione per lo più accoglieva le definizioni di operatore di *back-end* e di *front-end* elaborate dal gruppo di esperti, specificando che dovrebbe espressamente includersi l'operatore di *back-end* nella

⁹² Punto 8.

⁹³ Punto 10.

⁹⁴ In questo senso, A. CASTAGNEDI, *La grande corsa verso un modello di Intelligenza Artificiale affidabile: il Parlamento europeo propone un nuovo regime di responsabilità civile*, in *Eurojus*, 2021, 2, 119.

nozione di “produttore”, a meno che quest’ultimo non sia coperto dalla direttiva sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi⁹⁵. Accolto è anche l’approccio alla responsabilità oggettiva di tali soggetti fondata sul rischio e sul grado di controllo su di esso esercitato da ciascun operatore.

Il Parlamento precisava, inoltre, che tutte le attività, i dispositivi o i processi guidati da sistemi di IA che possono provocare danni o pregiudizi, ma che non sono indicati nell’elenco contenuto nell’allegato, dovrebbero continuare a essere soggetti a un regime di responsabilità per colpa e che la persona interessata dovrebbe comunque poter far valere una presunzione di colpa dell’operatore, il quale dovrebbe potersi disculparsi dimostrando di aver rispettato l’obbligo di diligenza⁹⁶. In tal modo veniva accolta la suddivisione già suggerita dal gruppo di esperti intorno alla previsione di una forma di responsabilità oggettiva dell’operatore per i sistemi di IA ad alto rischio⁹⁷, integrata da una responsabilità per colpa nei rimanenti casi⁹⁸. Si prevede, poi, che l’operatore

⁹⁵ Punto 12.

⁹⁶ Punto 20.

⁹⁷ La responsabilità oggettiva dell’operatore di sistemi di IA ad alto rischio è prevista all’art. 4 della proposta, suggerendo al primo comma che l’operatore di un sistema di IA ad alto rischio sia oggettivamente responsabile di qualsiasi danno o pregiudizio causato da un’attività, dispositivo o processo fisico o virtuale guidato da tale sistema di IA. Al terzo comma si precisa che tali operatori non possono eludere la propria responsabilità sostenendo di avere agito con la dovuta diligenza o che il danno o il pregiudizio sia stato cagionato da un’attività, dispositivo o processo autonomo guidato dallo stesso sistema di IA. Essi, invece, non sono considerati responsabili se il danno o il pregiudizio è dovuto a cause di forza maggiore. La disciplina, infine, dovrebbe prevalere sui regimi nazionali di responsabilità civile «in caso di discrepanze nella classificazione dei sistemi di IA ai fini della responsabilità oggettiva».

⁹⁸ La responsabilità per colpa degli operatori di sistemi di IA non ad alto rischio è disciplinata all’art. 8 della proposta, stabilendo che questi non sono responsabili se provano che il danno o il pregiudizio arrecato non è imputabile a loro colpa per uno dei seguenti motivi, alternativamente: a) il sistema di IA si è attivato senza che l’operatore ne fosse a conoscenza e sono state adottate tutte le misure ragionevoli e necessarie per evitare tale attivazione al di fuori del controllo dell’operatore; b) è stata rispettata la dovuta diligenza con lo svolgimento delle seguenti operazioni: selezionando un sistema di IA idoneo al compito e alle competenze, mettendo debitamente in funzione il sistema di IA, monitorando le attività e mantenendo l’affidabilità operativa mediante la periodi-

non è responsabile se il danno o il pregiudizio è dovuto a cause di forza maggiore e, laddove il danno o il pregiudizio sia stato causato da un terzo che abbia interferito con il sistema di IA attraverso la modifica del suo funzionamento o dei suoi effetti, l'operatore è comunque tenuto a corrispondere un risarcimento se tale terzo è irrintracciabile o insolubile. L'art. 11 prevede che se vi sono più operatori essi sono responsabili in solido e se l'operatore di *front-end* è anche il produttore del sistema, la disciplina prevale sulla direttiva sulla responsabilità da prodotto, mentre se il produttore è anche operatore di *back-end*, è opportuno che la direttiva si applichi a tale soggetto. Se, invece, vi è un solo operatore e tale operatore è anche il produttore del sistema di IA, le disposizioni del regolamento dovrebbero prevalere su quelle della direttiva sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi. Per la ripartizione interna delle quote di responsabilità tra i diversi operatori ai fini del regresso, l'art. 12 introduce un criterio basato sul grado di controllo esercitato da ciascun operatore sul rischio connesso all'operatività e al funzionamento del sistema di IA. Il Parlamento suggeriva, infine, di valutare l'introduzione di una copertura assicurativa obbligatoria gravante sull'operatore di sistemi di IA ad alto rischio.

L'ipotesi dell'introduzione di criteri di imputazione della responsabilità speciali per gli operatori di sistemi di IA è stata per il momento accantonata in favore di interventi di armonizzazione tramite le proposte di direttiva del 28 settembre 2022.

5.2. Le proposte del 28 settembre 2022

Il favore verso l'armonizzazione era stato preannunciato dalla pubblicazione di una valutazione di impatto del 30 giugno 2021 intitolata "Adapting liability rules to the digital age and circular economy" in cui la Commissione delimitava i confini degli interventi di armonizzazione

ca installazione di tutti gli aggiornamenti disponibili. Così facendo, dunque, la norma individua indirettamente gli specifici obblighi di condotta gravanti sull'operatore nell'utilizzo di sistemi di IA, dalla cui violazione discenderebbe la sua responsabilità per colpa.

in tema di responsabilità⁹⁹. Le successive proposte del 28 settembre 2022 riguardano l'adeguamento delle norme in materia di responsabilità civile extracontrattuale all'intelligenza artificiale (c.d. *AI Liability Directive*)¹⁰⁰ e una nuova direttiva sulla responsabilità da prodotto difettoso (*Nuova Product Liability Directive* o "nuova PLD")¹⁰¹. Entrambe le proposte si occupano di armonizzare alcune regole in materia di responsabilità civile, prevedendo meccanismi di semplificazione probatoria e, nel caso della nuova PLD, adeguando talune definizioni alle caratteristiche delle moderne tecnologie digitali. Si ricostruisce di seguito il contenuto delle proposte¹⁰², mentre per un'analisi critica delle stesse si rinvia alla parte dello studio dedicata alle prospettive future¹⁰³.

La *AI Liability Directive* (AILD) propone l'armonizzazione di alcuni profili probatori relativi ai regimi di responsabilità civile esistenti negli ordinamenti nazionali degli Stati membri fondati sul criterio della colpa, al fine di garantire che i soggetti danneggiati da un sistema di IA ad alto rischio godano di un livello di protezione equivalente a quello di cui godrebbero se tali danni fossero stati causati da un prodotto tradizionale (Considerando n. 7). La proposta prevede meccanismi di sem-

⁹⁹ Nel documento si leggeva: «EU liability rules harmonise only what is necessary and will continue to rely on national legal systems for many aspects of their functioning, such as rules on establishing proof. Any further harmonisation of national liability rules on AI would be carried out in a targeted manner, focusing only on those aspects that are challenged by the AI's characteristics of autonomous behaviour, limited predictability, continuous adaptation and opacity».

¹⁰⁰ Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'adeguamento delle norme in materia di responsabilità civile extracontrattuale all'intelligenza artificiale (direttiva sulla responsabilità da intelligenza artificiale) COM/2022/496 final.

¹⁰¹ Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi COM/2022/495 final.

¹⁰² Sulla ricostruzione delle due proposte, sia consentito rinviare a T. DE MARI CASARETO DAL VERME, *Verso la AI Liability Directive: la proposta della Commissione europea del 28 settembre 2022 per una direttiva sull'adattamento delle regole di responsabilità civile all'Intelligenza Artificiale*, in S. ORLANDO, M. MAURO (a cura di), *Atlante storico del diritto dei dati*, Firenze, 2023, 217 ss.; ID., *Verso la nuova Product Liability Directive: la proposta della Commissione europea del 28 settembre 2022 per una nuova direttiva sulla responsabilità da prodotto difettoso che abroga la Direttiva 85/374/CEE*, *ivi*, 220 ss.

¹⁰³ Cap. quinto, §§ 5.2, 5.3.

plificazione probatoria potenzialmente in grado di supplire alle difficoltà generate dalle peculiarità dei sistemi di IA, caratterizzati da funzioni di c.d. auto-apprendimento, nonché da scarsa comprensibilità (opacità) da parte del soggetto danneggiato chiamato a provare in giudizio la condotta colposa del responsabile e il nesso di causalità tra questa e il danno. Siffatta iniziativa si propone espressamente di completare il quadro di tutele approntato dall'AI Act. La proposta, in questo modo, intende contribuire all'effettività dei requisiti imposti *ex ante* dal Regolamento, poiché la non conformità del sistema di IA agli standard previsti dall'AI Act sarebbe in grado di attivare *ex post* i meccanismi di alleggerimento probatorio proposti dalla Commissione in caso di verifica di eventi dannosi causalmente riconducibili al sistema stesso. Il testo si compone di nove articoli.

L'art. 1 circoscrive oggetto e scopo della direttiva, rappresentati dalla fissazione di regole armonizzate in tema di *disclosure* (o “divulgazione”) di prove per i sistemi di IA ad alto rischio e di onere della prova nei casi di richieste di risarcimento danni proposte davanti ai giudici nazionali a titolo di responsabilità per colpa. Allo stesso tempo la direttiva non incide, tra le altre cose, sui diritti da chiunque azionabili in virtù delle norme nazionali di recepimento della Direttiva 85/374/CEE né sulle norme nazionali che determinano a chi spetta l'onere della prova, il grado di certezza richiesto in ordine alla stessa, ovvero il modo in cui viene definita la colpa. Inoltre, agli Stati membri è consentito adottare o mantenere norme nazionali più favorevoli per i danneggiati, purché compatibili con il diritto dell'Unione (Considerando n. 11).

Dal successivo art. 2 emerge con tutta evidenza la finalità di coordinamento tra la proposta in esame e l'AI Act le cui definizioni vengono interamente richiamate *per relationem* con riguardo alle nozioni di “sistema di IA”, “sistema di IA ad alto rischio”, “fornitore” e “utente”. In aggiunta, viene precisato il significato di alcune locuzioni, tra cui spicca quella di “richiesta di risarcimento”, che viene circoscritta al danno causato da un *output* prodotto da un sistema di IA o dall'omissione di tale sistema nel produrre un *output* laddove esso avrebbe dovuto essere prodotto.

L'art. 3, nucleo centrale della proposta, prevede il meccanismo di divulgazione di prove, cui consegue eventualmente una presunzione di

colpa del fornitore (o di un soggetto a questo equiparato) ovvero dell'utente del sistema di IA. Segnatamente, il giudice nazionale ha il potere di ordinare a tali soggetti di produrre prove relative a specifici sistemi di IA ad alto rischio sospettati di aver causato un danno, purché la relativa richiesta sia proporzionata e tale potere è esercitabile dal giudice sia in via anticipatoria, su istanza di un attore “potenziale”, il quale però abbia previamente richiesto tale divulgazione ai suddetti soggetti senza ottenere riscontro, purché fornisca elementi sufficienti a sostenere la plausibilità della domanda risarcitoria; sia su richiesta dell'attore nel corso di un giudizio già instaurato. Qualora il convenuto non ottemperi all'ordine, scatta la presunzione di colpa, costituita dalla inosservanza di regole cautelari rilevanti a livello nazionale ed europeo, con particolare riferimento ai requisiti posti dall'AI Act. La presunzione in esame ha carattere relativo, in quanto è superabile dal convenuto a norma dell'ultimo paragrafo dell'art. 3 fornendo prova contraria (Considerando n. 21, art. 3 par. 5).

Il secondo strumento presuntivo, previsto dall'art. 4, riguarda la prova del nesso di causalità tra la condotta colposa del convenuto e l'*output* prodotto dal sistema di IA (o la sua mancata produzione). Tale presunzione opera subordinatamente all'avverarsi di tutte le condizioni previste dalla norma, ossia: a) l'attore ha provato – o il giudice ha presunto ex art. 3 – la colpa del convenuto, consistente nella violazione di una regola cautelare rilevante a livello nazionale o europeo, diretta a prevenire la tipologia di danno occorso; b) si può ritenere ragionevolmente probabile, in base alle circostanze del caso, che la colpa del convenuto abbia influenzato l'*output* generato dal sistema, ovvero la sua mancata produzione; c) l'attore ha provato il nesso di causalità tra il danno subito e l'*output* o la sua mancata produzione da parte del sistema di IA. Il par. 2 dell'art. 4 specifica, poi, che la condizione di cui alla lett. a) dovrebbe ritenersi integrata unicamente qualora l'attore abbia dimostrato che il fornitore o l'utente non si sono conformati ai requisiti stabiliti dai capi 2 e 3 del Titolo III dell'AI Act. Anche la presunzione di causalità di cui all'art. 4 è superabile dal convenuto, dimostrando, per esempio, che la sua condotta non può aver cagionato il danno (Considerando n. 30, art. 4 par. 7). Inoltre, la presunzione è preclusa *ab*

origine all'attore qualora il convenuto dimostri che la prova oggetto dell'ordine di divulgazione era facilmente accessibile al danneggiato.

Occorre rilevare, infine, che la medesima norma contempla l'ipotesi di danni cagionati da sistemi di IA non ad alto rischio (i quali non sono soggetti ai requisiti obbligatori dell'AI Act, ma soggiacciono a un regime di conformità volontario), prevedendo che la presunzione di causalità debba applicarsi tutte le volte in cui il giudice ritenga eccessivamente complesso per il danneggiato fornire la relativa prova.

La seconda delle proposte in esame riguarda l'introduzione di una nuova direttiva sulla responsabilità da prodotto difettoso (PLD) e fa seguito alle istanze di adeguamento di alcune definizioni contenute nell'attuale disciplina, nonché di semplificazione probatoria per il danneggiato finalizzata a sopperire alle complessità probatorie generate dalle nuove tecnologie digitali. La nuova PLD si propone di completare la tutela approntata dalla AILD che, se introduce un regime "semplificato" di responsabilità degli operatori di sistemi di IA ad alto rischio, considera tuttavia solo i regimi di responsabilità extracontrattuale per colpa e, peraltro, non contempla tutti i rischi derivanti dalla produzione e dall'utilizzo di smart products, ma solo quelli ricollegati ai requisiti posti dalla normativa di sicurezza *ex ante*. Allo stesso tempo, preme evidenziare che la proposta in esame, a differenza della prima esaminata, non concerne unicamente i sistemi di IA, ma si estende a tutti i prodotti destinati ai consumatori.

La proposta si compone di 20 articoli, di cui interessa evidenziare le novità apportate rispetto all'attuale PLD, nonché gli elementi di maggiore rilevanza per questo studio.

L'art. 4 fornisce una vasta gamma di definizioni che vogliono rispecchiare l'evoluzione tecnologica in ambito digitale. In particolare, alla definizione di «prodotto» di cui all'art. 2 della vigente PLD si aggiungono espressamente i software. Similmente, la nozione di «componente» ora includerebbe qualsiasi bene, materiale o immateriale, o qualsiasi servizio correlato, integrato o interconnesso con un prodotto.

La definizione di «prodotto difettoso» di cui all'art. 6 della vigente PLD viene arricchita e maggiormente specificata dall'art. 6 della proposta, prevedendo che un prodotto è difettoso quando non offre la sicurezza che la generalità dei consociati o il "grande pubblico" ("public at

large”) può legittimamente attendersi. Il criterio di imputazione, dunque, rimane sostanzialmente invariato¹⁰⁴, ma viene arricchito il novero dei parametri normativi su cui il giudice può fondare la sua valutazione sulla difettosità. In particolare, tra tali circostanze si segnala l’aggiunta degli effetti sul prodotto causati dalla sua abilità di apprendere successivamente al rilascio sul mercato (lett. c); degli effetti causati sul prodotto da altri prodotti con cui esso entra in contatto (lett. d); e, oltre al momento della messa in circolazione del prodotto, anche di quello in cui il produttore perde il controllo sullo stesso qualora questo perduri anche successivamente al rilascio (lett. e). Infine, la regola per cui la sola esistenza di un prodotto più evoluto non può rendere il prodotto difettoso include ora anche gli aggiornamenti dello stesso.

Anche la nozione di «produttore», fornita dall’art. 7, risulta maggiormente dettagliata, specificando, in particolare, la responsabilità solidale del produttore della singola componente difettosa, così come la responsabilità dell’importatore nel caso in cui il produttore sia stabilito al di fuori dell’Unione.

All’art. 8 è previsto un meccanismo di divulgazione di prove simile a quanto visto nella AILD, in questo caso impiegabile unicamente nel corso del giudizio e purché l’attore abbia fornito elementi sufficienti a fondare la plausibilità della propria domanda risarcitoria. La mancata ottemperanza all’ordine attiva una presunzione relativa di difettosità del prodotto. All’art. 9 della proposta di nuova PLD, infatti, compare un onere della prova del danneggiato sostanzialmente invariato rispetto alla vigente PLD, con l’aggiunta, però, che il prodotto si presume difettoso se, alternativamente: a) il produttore non abbia ottemperato all’ordine di *disclosure*; b) l’attore dimostri che il prodotto non è conforme a standard di sicurezza obbligatori che ricomprendono la stessa tipologia di rischio di cui al danno occorso; ovvero c) l’attore provi un palese malfunzionamento del prodotto durante un impiego normale dello stesso.

¹⁰⁴ Nel memorandum di accompagnamento della proposta, si trova scritto che il relativo test è sostanzialmente lo stesso di quello richiesto dalla vigente PLD, ma che, per tener conto della natura dei prodotti nell’era digitale e per riflettere la giurisprudenza della Corte di giustizia dell’Unione europea, alcuni fattori sono stati aggiunti alla lista non esaustiva dei fattori di cui i giudici devono tener conto nell’accertare la difettosità, tra cui l’interconnessione e le funzioni di auto-apprendimento.

Al medesimo articolo si introduce anche una presunzione di causalità, ove sia accertato il difetto del prodotto e la compatibilità tra la natura del danno cagionato e il difetto in questione. In ogni caso, il giudice, qualora constati una eccessiva complessità probatoria gravante sul danneggiato, può presumere il difetto e il nesso di causalità qualora il danneggiato abbia fornito elementi sufficienti a provare che il prodotto ha contribuito alla verificazione del danno e che è probabile che il prodotto fosse difettoso o che la difettosità sia stata causa probabile del danno.

L'art. 10 della proposta, infine, modifica l'attuale PLD in punto di cause di esonero della responsabilità del produttore, ripercorrendo quasi pedissequamente quanto previsto dall'art. 7 della vigente PLD, ma articolando le prove liberatorie in rapporto alle rinnovate categorie di soggetti responsabili. Particolare rilievo assume la circostanza per cui l'applicazione del "rischio da sviluppo" (lett. f) viene limitata al produttore, precludendo dunque all'importatore e al distributore di avvalersene. Un'assoluta novità, invece, è rappresentata da quanto previsto dal secondo paragrafo dell'art. 10 della proposta, che esclude l'esenzione da responsabilità per il c.d. "difetto sopravvenuto" previsto dalla lettera c) del par. 1 del medesimo articolo, qualora il difetto, in costanza di possibilità di controllo da parte del fabbricante, sia causato da: a) un servizio correlato; b) il software, inclusi i suoi aggiornamenti; c) la mancanza di aggiornamenti ove necessari per garantire la sicurezza del prodotto.

CAPITOLO QUARTO

DIFETTO E CUSTODIA DEI SISTEMI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE

SOMMARIO: 1. *I criteri di imputazione della responsabilità civile nel prisma dell'Intelligenza Artificiale.* 2. *Difetto e custodia dei sistemi di IA nell'illecito product-focused.* 3. *Il difetto dei sistemi di IA.* 3.1. *Alcuni punti fermi.* 3.2. *La natura ibrida del criterio di imputazione nella dottrina e nella giurisprudenza.* 3.3. *La dimensione "relazionale" del difetto.* 3.4. *La valutazione del difetto nei sistemi di IA: il "comportamento" esteriore dell'agente artificiale come caratteristica intrinseca del prodotto.* 4. *Proposta per un modello relazionale nei sistemi di IA: l'agente software modello.* 4.1. *L'accertamento del difetto e il criterio del discostamento.* 4.2. *La giurisprudenza e il ruolo delle presunzioni nella prova del difetto del sistema di IA.* 4.3. *Res ipsa loquitur.* 5. *Le prove liberatorie per il produttore di sistemi di IA.* 5.1. *Il difetto sopravvenuto.* 5.2. *Il "rischio da sviluppo".* 6. *La custodia dei sistemi di IA.* 6.1. *Profili giuridici della nozione di "cosa".* 6.2. *La custodia come criterio di imputazione della responsabilità e la sua prova.* 6.3. *Il caso fortuito.* 7. *Il problema apparente del nesso di causalità.* 8. *Osservazioni conclusive.*

1. I criteri di imputazione della responsabilità civile nel prisma dell'Intelligenza Artificiale

Il problema della responsabilità civile per danni cagionati da sistemi di IA impone di calare il discorso nell'ambito del concreto atteggiarsi delle regole di responsabilità astrattamente applicabili, le quali funzionano attraverso l'operatività di determinati criteri di imputazione stabiliti dall'ordinamento giuridico. A tale proposito, e prima di venire all'indicazione delle specifiche fattispecie rilevanti, è d'obbligo una premessa d'ordine storico-sistematico.

L'avvento dell'IA moderna nel contesto della quarta rivoluzione industriale (Industria 4.0) impone di analizzare il tema dei criteri di imputazione della responsabilità anche attraverso una sua contestualizzazione storica, che ci consegna oggi una realtà tecnologica che mal si adatta

alla rigidità di talune categorie dogmatiche che possono oggi definirsi antiche.

L'evoluzione dei criteri di imputazione della responsabilità è strettamente correlata al susseguirsi delle rivoluzioni industriali che, a partire da quella di fine XIX secolo, hanno portato rapide e sconvolgenti modificazioni alla società e all'economia¹. Fino a quel momento, e a partire dal diritto romano post-classico e giustiniano, il dogma «nessuna responsabilità senza colpa», particolarmente caro a Jhering², rifletteva la centralità, o l'unicità, del criterio di imputazione soggettivo quale ragione giustificatrice dell'eccezione alla regola per cui il peso del danno doveva rimanere là dove si era verificato, adatta a dinamiche intraproprietarie dei rapporti sociali³.

Con lo sviluppo dell'industria, dei trasporti e dell'economia di massa, il passaggio dalla centralità dell'uomo alla centralità della macchina – e della sua azione attiva nella causazione di danni “anonimi”, cioè non riconducibili all'azione di uno specifico soggetto umano – ha avviato una nuova stagione dottrinale che per molto tempo ha assistito all'avvicinarsi di numerosi tentativi di elaborazione di criteri unificanti in materia di “fatto della cosa” da contrapporsi direttamente alla colpa⁴ e che ha portato in Italia, a partire dagli anni Sessanta del XX secolo, alla nota dicotomia responsabilità per colpa-responsabilità oggettiva, variamente declinata nei termini di rischio⁵ o esposizione al pericolo⁶.

¹ M. COMPORI, *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive. Artt. 2049-2053*, in P. SCHLESINGER (fondato da), F.D. BUSNELLI (diretto da), *Il Codice Civile. Commentario*, Milano, 2009, 14.

² R. VON JHERING, *Das Schuldmoment im römischen Privatrecht*, Giessen, 1867, 20 ss., trad. it. a cura di F. FUSILLO, *Il momento della colpa nel diritto privato romano*, Napoli, 1990.

³ S. RODOTÀ, *Il problema della responsabilità civile*, Milano, 1967, 17 ss.; ID., *Modelli e funzioni della responsabilità civile*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1984, II, 3, 598.

⁴ C. CASTRONOVO, *Diritto positivo, dogmatica e teoria generale nella responsabilità oggettiva*, in *Eur. dir. priv.*, 2021, 4, 687-688.

⁵ P. TRIMARCHI, *Rischio e responsabilità oggettiva*, Milano, 1961; ID., *Responsabilità per colpa e responsabilità oggettiva*, in AA.VV., *Fondamento e funzione della responsabilità civile*, Napoli, 1975; ID., *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danno*, Milano, 2021, 77 ss.

⁶ M. COMPORI, *Esposizione al pericolo e responsabilità civile*, Napoli, 1965.

In realtà, celebre era già stato lo studio di Giacomo Venezian, che sul finire del XIX secolo aveva elaborato la sua allora rivoluzionaria teoria della responsabilità senza colpa, valorizzando la centralità della valutazione intorno al mero nesso di causalità nell'ascrizione della responsabilità a un soggetto diverso dal danneggiato⁷. A ben guardare, il Venezian riconduceva già al diritto romano la categoria della responsabilità oggettiva, così come lo stesso Jhering poneva la contrapposizione tra responsabilità senza colpa e responsabilità per colpa rispetto al diritto romano più antico, dove il reo rispondeva talvolta oggettivamente, cioè indipendentemente da una valutazione sul momento soggettivo della sua condotta⁸.

Seppure ritenuta «brutale» dai sostenitori della superiorità morale e giuridica del criterio della colpa⁹, la teoria di Venezian costituì il punto di partenza per le successive elaborazioni in tema di responsabilità oggettiva. Tuttavia, l'insuccesso delle teorie unificanti della responsabilità oggettiva pare oggi indiscutibile ed è reso evidente dal mancato recepimento delle stesse dalla giurisprudenza¹⁰. La ricostruzione maggiormente condivisa, e che meglio si adatta alla costante evoluzione della società e della tecnologia, è quella che afferma la molteplicità o pluralità dei criteri di imputazione della responsabilità derivanti da rapporti, situazioni o attività considerati di volta in volta dalle singole norme che obbligano determinati soggetti a risarcire i danni per diverse esigenze di opportunità¹¹. I criteri di imputazione della responsabilità non debbono,

⁷ Lo studio risale al 1886 ma fu ridato alle stampe successivamente in G. VENEZIAN, *Danno e risarcimento fuori dei contratti*, in ID., *Opere giuridiche*, vol. I, *Studi sulle obbligazioni*, Roma, 1917.

⁸ Sul punto, cfr. S. SCHIPANI, *Responsabilità «ex lege Aquilia». Criteri di imputazione e problema della «culpa»*, Torino, 1969, 6 ss. Nell'opera di G. VENEZIAN, *op. cit.*, 83 ss.; in R. VON JHERING, *op. cit.*, 155 ss.

⁹ Tale giudizio è stato espresso da L. BARASSI, *Contributo alla teoria della responsabilità per fatto non proprio in special modo a mezzo di animali*, in *Riv. it. scienze giur.*, XXIII, 1897, 325 ss.

¹⁰ C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile. Regola e metafora*, Milano, 1991, 360 ss.

¹¹ In questi termini, M. COMPORI, *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive*, cit., 76. In precedenza, R. SCOGNAMIGLIO, *Responsabilità per colpa e responsabilità oggettiva*,

pertanto, ricostruirsi intorno a due poli contrapposti, ma vanno a comporre una scala graduata all'interno della quale l'apprezzamento del comportamento del responsabile assume un rilievo progressivamente decrescente, senza però che sia dato riscontrare una precisa e netta cesura¹².

Le regole che stabiliscono quando il peso di un danno debba essere trasferito dal soggetto che lo ha subito a un altro soggetto sono tra loro equiordinate e insuscettibili di gerarchizzazione¹³. Tra queste la formula ampia e indeterminata dell'art. 2043 c.c. continua a esplicare la sua funzione di atipicità rendendo aperto l'elenco dei possibili fatti illeciti anche al di là delle fattispecie tipiche previste dai successivi articoli del Codice civile o da altre leggi speciali¹⁴, ma essa opera come criterio complementare di valutazione rispetto alle altre regole di responsabilità impiegabili di volta in volta sulla base della *ratio* e del tipo di conflitto emergenti dalla norma applicabile nel caso di specie¹⁵. Così intesa, la reazione all'illecito civile assume una pluralità di logiche, pari al numero di criteri che si è in grado di elaborare¹⁶.

Di fronte alla complessità posta dall'odierna rivoluzione digitale e dall'IA in particolare, occorre definitivamente affrancarsi dalla rigida dicotomia colpa-responsabilità oggettiva – che a tratti ha caratterizzato il dibattito sul problema della responsabilità civile per l'IA nella (insoddisfacente) ricerca del responsabile¹⁷ – essendo più rispondente alle di-

in AA.VV., *Studi in memoria di Andrea Torrente*, vol. II, Milano, 1968, 1123; S. RODÀ, *Il problema della responsabilità civile*, cit., 144 ss.

¹² C. SALVI, *La responsabilità civile*, Milano, 2019, 161 ss.

¹³ U. RUFFOLO, *Colpa e responsabilità*, in D. CARUSI, A. DI MAJO, C. MICARELLI, E. NAVARRETTA, D. POLETTI, U. RUFFOLO, *La responsabilità e il danno*, in N. LIPARI, P. RESCIGNO (diretto da), *Diritto Civile*, vol. IV, Milano, 2009, 64.

¹⁴ P. TRIMARCHI, voce *Illecito (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, vol. XX, Milano, 1970, 92.

¹⁵ M. BARCELONA, *Trattato del danno e della responsabilità civile*, Milano, 2011, 170. Cfr. anche G. ALPA, *Diritto della responsabilità civile*, Roma-Bari, 2003, 157 ss.

¹⁶ C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile. Regola e metafora*, cit., 8.

¹⁷ Esemplificative di tale approccio sono state, dapprima, la Risoluzione del parlamento europeo del 2017, che invitava a individuare il criterio di imputazione ottimale tra responsabilità oggettiva e rischio, e la Risoluzione del 20 ottobre 2020, poi, che proponeva di stabilire un doppio binario per gli operatori di sistemi di IA tra responsabilità per colpa e responsabilità oggettiva. Su questo punto, si veda A. CRISCUOLO, *La*

verse esigenze di tutela considerare i contenuti e le *rationes* delle singole norme capaci di fornire la soluzione più adeguata al caso concreto¹⁸.

In questa prospettiva, la nozione di “criterio di imputazione” assunta in questo studio si inserisce in un approccio dinamico che vede un criterio differente in ciascuna norma considerata, la quale potrà possedere al suo interno differenti gradi di soggettività od oggettività a seconda della *ratio* a essa sottesa, e tale valutazione non può che tenere in attenta considerazione il concreto atteggiarsi delle norme nella loro “vita” giurisprudenziale. In questo contesto, ad assumere la qualità di criterio di imputazione sono, a seconda dei casi, la colpa del danneggiante (art. 2043 c.c.), l’esercizio di un’attività pericolosa (art. 2050 c.c.), la custodia della cosa (art. 2051 c.c.), il difetto del prodotto (artt. 114 ss. cod. cons.), e via dicendo.

Questo *modus operandi* deve, però, confrontarsi, da un lato, con la delimitazione delle questioni giuridicamente rilevanti per questo studio effettuata in precedenza, che ha portato a escludere l’applicabilità di determinati criteri di imputazione la cui *ratio* non pare compatibile con la regolazione di illeciti cagionati da sistemi artificiali¹⁹; dall’altro, con il metodo trasversale e unificante rispetto alle problematiche poste dall’IA, che porta a circoscrivere l’oggetto dell’analisi critica alle fattispecie che si prospettano maggiormente significative per la realtà tecnologica odierna, in quanto incentrate sul ruolo attivo della “cosa” o del “prodotto” nella causazione dei danni.

responsabilità senza colpa: dalla rivoluzione industriale alla rivoluzione digitale. Spunti di attualità nel pensiero di Giacomo Venezian, in G. PERLINGIERI (a cura di), *Rileggere i «classici» del diritto civile italiano (1900-1920)*, tomo II, Napoli, 2023, 1917 ss., che intravede nell’odierno dibattito intorno alla responsabilità civile da IA il riaffacciarsi dell’impostazione di Venezian alla responsabilità senza colpa.

¹⁸ In questi termini, T. PASQUINO, *Servizi telematici e criteri di responsabilità*, Milano, 2003, 239 ss. con riferimento agli illeciti commessi per via telematica, in cui la complessità e la moltiplicazione delle fattispecie di illecito rinvenibili e la difficoltà di individuare il soggetto responsabile autore del danno richiedono di adottare un approccio volto a considerare i singoli criteri di imputazione in grado di fornire la soluzione più adeguata caso per caso.

¹⁹ Cfr. cap. secondo, § 5.4.

2. Difetto e custodia dei sistemi di IA nell'illecito product-focused

La caratteristica principale degli agenti artificiali intelligenti consiste nel realizzare operazioni definibili, almeno esteriormente, come “comportamenti” potenzialmente imprevedibili. Tale imprevedibilità, come ampiamente precisato, dipende dall’implementazione nei prodotti – ovvero dalla messa in commercio diretta – di sistemi di Intelligenza Artificiale (IA) in senso moderno, che vedono l’impiego di algoritmi di apprendimento in grado di auto-modificarsi nel corso del ciclo vitale del sistema stesso²⁰. Solamente, infatti, questa tipologia di autonomia costituisce oggetto di analisi²¹. Tali fattori necessitano di attenta considerazione per individuare eventuali incompatibilità applicative e/o interpretative dei criteri di imputazione esistenti che, come osservato, continueranno a svolgere un ruolo centrale nel regolare le fattispecie di danni cagionati dall’IA nonostante le emergenti proposte di riforma.

In una prospettiva trasversale che concerne qualsiasi settore tecnologico applicativo dell’IA²², la cessione di sovranità sulla realtà, operata dall’uomo in favore dell’algoritmo, provoca un graduale ridimensionamento del controllo dell’essere umano sul funzionamento della macchina. Infatti, tale ridimensionamento pare creare forme di attrazione di talune fattispecie di responsabilità, connotate da una spiccata compo-

²⁰ Sul punto si rinvia a quanto osservato nel corso dei capitoli precedenti. Si veda in questo senso F. CAROCCIA, *Ancora su responsabilità civile e uso delle intelligenze artificiali*, in *Contr. impr.*, 2022, 2, 408 ss.

²¹ Evidenzia la circostanza che l’autonomia rilevante in questo contesto è solo quella idonea a conferire alla macchina capacità di apprendimento, tramite tecniche di *machine learning* o *deep learning*, C. SCOGNAMIGLIO, *Responsabilità civile ed intelligenza artificiale: quali soluzioni per quali problemi?*, in *Resp. civ. prev.*, 2023, 4, 1080-1081.

²² J. TURNER, *Robot Rules. Regulating Artificial Intelligence*, London, 2019, 218 nota che l’IA solleva diversi e nuovi interrogativi, che si applicano in pari modo a differenti settori economici e industriali. Il c.d. *trolley problem* potrebbe applicarsi, infatti, allo stesso modo tanto ai veicoli autonomi che viaggiano per via aerea quanto a quelli che viaggiano via terra. Allora, alla vita del passeggero dovrebbe essere attribuito valore diverso a seconda che questi si trovi in un’automobile ovvero a bordo di un aereo? Se ogni settore affronta tali domande separatamente, c’è il rischio effettivo di sprecare tempo ed energie a ripetere i medesimi esercizi che, invece, dovrebbero essere affrontati unitariamente.

nente umana, verso la preponderante applicazione di norme in cui a essere protagonista del criterio di imputazione è il ruolo attivo di un prodotto o di una cosa, prime fra tutte la responsabilità del produttore di cui alla Direttiva 85/374/CEE (d'ora in avanti anche "PLD") e la responsabilità da cose in custodia di cui all'art. 2051 c.c. Tale fenomeno attrattivo è evidente se si osservano, a titolo esemplificativo, alcuni dei principali ambiti di applicazione dell'IA moderna, che corrispondono a settori di elezione delle regole di responsabilità civile.

Il primo esempio riguarda il settore della circolazione stradale, che rappresenta, allo stesso tempo, uno dei settori di maggiore frequenza degli incidenti e uno dei principali ambiti di applicazione dell'IA. I veicoli *smart* sono in grado di agire in autonomia attraverso diversi livelli di connessione, sia tra il veicolo e i suoi *device*, sia tramite dati scambiati con altre automobili e con i sistemi informativi integrati alle infrastrutture stradali²³. L'obiettivo della ricerca è quello di progettare veicoli sempre più autonomi dalla guida umana, sino a giungere al totale monopolio dei veicoli c.d. *driverless*²⁴ sul parco circolante al fine di vedere realizzati i notevoli benefici economico-sociali che tale tecnolo-

²³ A.C. NAZZARO, *Privacy, smart cities e smart cars*, in E. TOSI (a cura di), *Privacy Digitale. Riservatezza e protezione dei dati personali tra GDPR e nuovo Codice Privacy*, Milano, 2019, 331.

²⁴ In tema di c.d. *connected and autonomous vehicles* (CAVs), il parametro di riferimento è costituito dagli ormai consolidati standard internazionali J3016 elaborati dalla SAE International nel 2014, i quali individuano 6 livelli di automazione dei veicoli: al livello 0 viene individuata la totale assenza di autonomia, per poi passare dai sistemi c.d. *ADAS* (*advanced driver assistance service*), ai livelli 1 e 2, ai sistemi *ADS* (*automated driving system*) dal livello 3 al 5. Viene, infatti, individuato nel passaggio dal livello 2 al livello 3 il punto di svolta dalla guida tradizionale a veri e propri sistemi *self-driving*, per quanto allo stato il livello di totale automazione – e dunque sistemi *driverless* – sono ancora lontani dall'essere immessi nella circolazione stradale. Sull'argomento, *ex multis*, cfr. U. RUFFOLO, E. AL MUREDEN, *Autonomous Vehicles e responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1704 ss.; A. VEDASCHI, G. MARINO NOBERASCO, *Gli autoveicoli a guida autonoma alla prova del diritto*, in *Dir. pub. comp. eur.*, 2019, fasc. spec., 775; A. DAVOLA, R. PARDOLESI, *In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto ("driverless")?*, in *Danno resp.*, 2017, 5, 616 ss.

gia promette²⁵. Tuttavia, tale fenomeno richiede un radicale ripensamento dei tradizionali equilibri caratterizzanti la responsabilità civile automobilistica (r.c.a.).

La specificità del settore della circolazione stradale risiede nella particolare entità del rischio generato dalla circolazione, dove la fallibilità umana costituisce la causa primaria degli incidenti. Ciò giustifica la centralità della condotta del conducente nel funzionamento del criterio di imputazione di cui all'art. 2054 c.c., in quanto questi è il soggetto che effettivamente ha il controllo sul veicolo e, dunque, colui che più agevolmente può gestire il rischio da esso prodotto²⁶. In tale sistema l'art. 2054 c.c. è considerato una fattispecie speciale sia rispetto a quella più generale di responsabilità da cose in custodia ex art. 2051 c.c., sia rispetto alla fattispecie generale di responsabilità da attività pericolosa di cui all'art. 2050 c.c.²⁷. Parimenti, il ruolo applicativo svolto dalla

²⁵ Tra i benefici dei veicoli autonomi si annoverano un notevole incremento della sicurezza stradale, con una diminuzione fino al 90% degli incidenti, una maggiore efficienza del traffico, la riduzione delle emissioni, una maggiore accessibilità alla circolazione per persone appartenenti a categorie vulnerabili. Su queste tematiche, cfr. G. MARLETTO, *Who Will Drive the Transition to Self-Driving? A Socio-Technical Analysis of the Future Impact of Automated Vehicles*, in *Technological Forecasting and Social Change*, 2018, 221 ss.

²⁶ L'opinione dominante individua nella responsabilità del conducente un'ipotesi di responsabilità per colpa presunta, in cui il danneggiato deve dimostrare solo il nesso di causalità tra danno e circolazione del veicolo, mentre il conducente si libera dimostrando la propria assenza di colpa. La responsabilità del proprietario è, invece, vicaria e presuppone la responsabilità del conducente, prevedendo come prova liberatoria il fatto che la circolazione è avvenuta contro la sua volontà. Per approfondimenti, cfr. M. BONA, *La responsabilità civile per i danni da circolazione di veicoli. Nuovi scenari dell'azione ex art. 2054 c.c. e dell'azione diretta ex Cod. Ass. Priv.*, Milano, 2010, 111; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, in R. SACCO (diretto da), *Trattato di diritto civile*, Torino, 1998, 1094 ss.; M. FRANZONI, *Fatti illeciti*, in G. DE NOVA (a cura di), *Commentario del Codice civile e codici collegati Scialoja-Branca-Galgano*, Bologna, 2020, 501; S. POLLASTRELLI, *Circolazione di veicoli*, in P. SCHLESINGER (diretto da), *Il Codice civile. Commentario*, Milano, 2022, 47, 144.

²⁷ Il rapporto di specialità tra gli artt. 2050 e 2054 c.c. veniva espressamente dichiarato dal legislatore del 1942 nella Relazione al Re sul libro delle obbligazioni (n. 266) e nella Relazione al Codice civile (n. 796). Su tale rapporto, in dottrina M. BONA, *op. cit.*, 45 ss.; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 1014-1015. In giurisprudenza,

responsabilità da prodotto difettoso è stato a lungo trascurata in questo settore²⁸, persino dopo l'introduzione della Direttiva 85/374/CEE.

I veicoli ad autonomia crescente implicano una graduale erosione del controllo del conducente sul funzionamento del veicolo, che provocherà una drastica riduzione del numero degli incidenti²⁹ e, dunque, un sensibile aumento di sicurezza nella circolazione. Tuttavia, se il concetto di circolazione stradale implica un determinato livello di rischio provocato dalla fallibilità umana, si dubita della perdurante opportunità di mantenere un sistema di r.c.a. la cui specificità risiede proprio nella condotta colposa del conducente³⁰. A tale perdita di specialità corri-

Cass. civ. sez. III, 26 ottobre 2017, n. 25421, in *Dir. giust.*, 2017, 171, 12 ss., con nota di M. MAROTTA.

²⁸ Sul ruolo marginale della disciplina del codice del consumo alle fattispecie di illeciti stradali, cfr. R. LOBIANCO, *Veicoli a guida autonoma e responsabilità civile: regime attuale e prospettive di riforma – Parte I*, in *Resp. civ. prev.*, 2020, 3, 738 ss.; U. RUFFOLO, *Le responsabilità da produzione, proprietà e “conduzione” di veicoli autonomi*, in ID. (a cura di), *XXVI lezioni di diritto dell'intelligenza artificiale*, cit., 165; E. AL MUREDEN, *Sicurezza «ragionevole» degli autoveicoli e responsabilità del produttore nell'ordinamento giuridico italiano e negli Stati Uniti*, in *Contr. impr.*, 2012, 1506 ss.

²⁹ È stato dimostrato che l'automazione del parco circolante porterà una riduzione del 90% degli incidenti. Sul tema, M.C. GAETA, *Automazione e responsabilità civile automobilistica*, in *Resp. civ. prev.*, 2016, 5, 1718 ss.

³⁰ Sul tema in generale si veda S. PELLEGGATTA, *Autonomous Driving and Civil Liability: The Italian Perspective*, in *Riv. dir. econ. trasp. amb.*, 2019, vol. XVII, 133 ss.; U. RUFFOLO, E. AL MUREDEN, *Autonomous Vehicles e responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1704 ss.; C. SEVERONI, *Prime considerazioni su un possibile inquadramento giuridico e sul regime di responsabilità nella conduzione dei veicoli a guida autonoma*, in *Dir. trasp.*, 2018, 2, 331 ss.; A. DAVOLA, R. PARDOLESI, *op. cit.*, 616 ss.; M.C. GAETA, *op. cit.*, 1718 ss. È stato notato, comunque, che l'impatto dell'automazione sul funzionamento delle regole di responsabilità varierà al variare delle *rationes* che ispirano l'istituto all'interno di ciascun ordinamento giuridico. Così, ove la responsabilità per danni da circolazione di autoveicoli sia modellata su di un criterio prettamente soggettivo (come nel sistema giuridico del Regno Unito), fondato cioè sulla colpa del conducente, l'impatto dell'automazione si rivelerà sempre più dirompente, mentre nelle realtà giuridiche in cui il suddetto criterio di imputazione segue un paradigma oggettivo (come quello delineato dalla c.d. *Loi Badinter* in Francia) è plausibile ipotizzare un minore impatto dell'automazione sul funzionamento della relativa regola di responsabilità. Per un approfondimento dei temi, cfr. A. BERTO-

sponde la riscoperta di criteri di imputazione più generali che tradizionalmente venivano oscurati dalla specificità del rischio da circolazione di veicoli, come gli artt. 2050 e 2051 c.c.³¹ e, prima fra tutti, la responsabilità da prodotto difettoso. È opinione pressoché condivisa, infatti, che la maggior parte degli incidenti residui sarà causata da un difetto nel prodotto³² e che, dunque, tale regime di responsabilità sarà destinato ad assorbire quello da circolazione stradale³³, in un contesto in cui a circolare non saranno più veicoli condotti da esseri umani ma “prodotti”³⁴ e il modello di responsabilità passerà da essere *driver focused* a *product focused*³⁵.

Si pensi, poi, alle applicazioni dell’IA in ambito sanitario. Anche questo settore rappresenta un terreno fertile tanto per la responsabilità civile quanto per l’impiego dell’IA moderna. Le applicazioni dell’IA in medicina risalgono, in realtà, a molti decenni orsono³⁶ e mostrano oggi notevoli progressi, apportando numerosi benefici alla cura del paziente

LINI, M. RICCABONI, *Grounding the case for a European approach to the regulation of automated driving: the technology-selection effect of liability rules*, in *Eur. J. Law Econ.*, 2021, 51, 249; G. VOTANO, *La responsabilità da circolazione stradale nella fase di transizione dai veicoli tradizionali alle auto a guida automatica*, in *Danno resp.*, 2019, 3, 330 ss.; J.S. BORGHETTI, *Extra-Strict Liability for Traffic Accidents in France*, in *Wake Forest L. Rev.*, 2018, 53, 265 ss.

³¹ Parlano dei rinnovati spazi di applicabilità degli artt. 2050 e 2051 c.c. ai casi di danni cagionati da veicoli autonomi U. RUFFOLO, E. AL MUREDEN, *op. cit.*, 1657 ss.; R. LOBIANCO, *op. cit.*, 737; S. PELLEGATTA, *op. cit.*, 1434.

³² In tal senso, E. AL MUREDEN, *Autonomous cars e responsabilità civile tra disciplina vigente e prospettive de iure condendo*, in *Contr. impr.*, 2019, 3, 911; M. TAMPPIERI, *L’Intelligenza Artificiale: una nuova sfida anche per le automobili*, in *Contr. impr.*, 2020, 2, 732 ss.; M.C. GAETA, *op. cit.*, 1718 ss.

³³ A. VEDASCHI, G. MARINO NOBERASCO, *op. cit.*, 786 ss.

³⁴ Sul tema dei mutamenti apportati dai veicoli autonomi al concetto di “rischio da circolazione” e, di conseguenza, alla tradizionale distribuzione delle responsabilità tra i soggetti coinvolti in un sinistro stradale, sia consentito rinviare a T. DE MARI CASARETO DAL VERME, *Rischio da circolazione stradale, R.C. auto e veicoli a guida autonoma*, in *BioLaw Journal*, 2023, 3, 275 ss.

³⁵ G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *Driverless cars. Intelligenza artificiale e futuro della mobilità*, Bologna, 2021, 147 ss.

³⁶ Sull’evoluzione storica dell’applicazione dell’IA in medicina, cfr. V. KAUL et al., *History of Artificial Intelligence in Medicine*, in *Gastrointestinal Endoscopy*, 2020, 92(4), 807 ss.

in tutte le fasi del trattamento medico, dalla diagnosi, alla prognosi, alla radiologia, al monitoraggio, e così via³⁷. In ambito sanitario i principali avanzamenti della tecnologia vedono il progressivo affidamento all'algoritmo di decisioni che tradizionalmente vengono assunte da un essere umano e intorno a cui si snoda il rapporto medico-paziente, il che è idoneo a influire sul regime di responsabilità applicabile³⁸. Nell'ordinamento italiano la responsabilità civile del medico è ricondotta a un'ipotesi di illecito ex art. 2043 c.c.³⁹, sebbene poi manifesti tutti i suoi caratteri di specificità nel contenuto del dovere di diligenza, prudenza e perizia che deve caratterizzare l'attività di cura, nonché nel particolare rapporto di fiducia tra medico e paziente che involge il principio della partecipazione del secondo all'assunzione delle decisioni sulla sua salute e quello del consenso informato quale presupposto di liceità dell'atti-

³⁷ Sul tema si veda S. JABRI, *Artificial Intelligence and Healthcare: Products and Procedures*, in T. WISCHMEYER, T. RADEMACHER (eds.), *Regulating Artificial Intelligence*, Berlin, 2020, 307 ss.; K. SHARMA et al., *Smart Devices in Healthcare Sector: Applications*, in C. HUSSAIN, P. DI SIA (eds.), *Handbook of Smart Materials, Technologies, and Devices*, 2022, 1023 ss.

³⁸ Sul tema si discute ampiamente in dottrina. Si vedano, per tutti, M. FACCIOLO, *Intelligenza artificiale e responsabilità sanitaria*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2023, 3, 732; E. COLLETTI, *Intelligenza artificiale e attività sanitaria. Profili giuridici dell'utilizzo della robotica in medicina*, in *Riv. dir. econ. trasp. amb.*, 2021, XIX, 201 ss.; U. RUFFOLO, *L'Intelligenza artificiale in sanità: dispositivi medici, responsabilità e "potenziamento"*, in *Giur. it.*, 2021, 502 ss.

³⁹ Nell'ordinamento italiano la responsabilità in ambito sanitario è ora disciplinata dalla l. 8 marzo 2017 n. 24, c.d. legge "Gelli-Bianco", che all'art. 7 comma 1 prevede che la struttura sanitaria o sociosanitaria pubblica o privata che, nell'adempimento della propria obbligazione, si avvalga dell'opera di esercenti la professione sanitaria risponde, ai sensi degli artt. 1218 e 1228 c.c., delle loro condotte dolose o colpose, mentre al comma 3 prevede che l'esercente la professione sanitaria risponde del proprio operato ai sensi dell'articolo 2043 del codice civile, salvo che abbia agito nell'adempimento di obbligazione contrattuale assunta con il paziente. Per un approfondimento del c.d. "doppio binario" nella responsabilità sanitaria prima e dopo la legge Gelli-Bianco, si vedano R. DE MATTEIS, *Il regime binario: dal modello teorico ai risvolti applicativi*, in S. ALEO, P. D'AGOSTINO, R. DE MATTEIS, G. VECCHIO (a cura di), *Responsabilità sanitaria*, Milano, 2018, 107 ss.; R. DE MATTEIS, *Le responsabilità in ambito sanitario. Il regime binario: dal modello teorico ai risvolti applicativi*, Milano, 2017.

vità medica⁴⁰. In tale contesto, alla responsabilità del medico si affianca – oltre a quella di natura contrattuale della struttura sanitaria – quella del fabbricante qualora il danno sia causato, in via esclusiva o concorrente con la condotta del medico, dal difetto di un dispositivo medico impiegato nella cura del paziente.

L'IA in ambito medico pone rilevanti sfide al tradizionale sottosistema della responsabilità sanitaria⁴¹, nella misura in cui maggiore è l'autonomia del sistema di IA nell'assunzione delle decisioni sul trattamento sanitario meno risulta opportuno che questi risponda dei danni cagionati dall'algoritmo e, dunque, maggiore sarà il ruolo della responsabilità del fabbricante del software medico⁴². Allo stesso tempo, il concetto di “negligenza” è destinato a mutare i suoi contorni alla luce dell'utilizzo di dispositivi medici in attività tradizionalmente dominate dalla decisione umana. Ci si chiede, per esempio, in che misura il medico sia tenuto a discostarsi dall'*output* generato dall'algoritmo, ovvero se tale *output* debba essere addirittura considerato come lo standard di diligenza cui il medico dovrà attenersi⁴³. Parimenti, l'obbligo di informazione gravante sul medico affronta una certa dose di incertezza nei

⁴⁰ È riconosciuto in dottrina e giurisprudenza che il consenso informato del paziente rileva, anche in ambito di responsabilità aquiliana, come causa di esclusione dell'anti-giuridicità dell'attività medica, nell'ottica del principio generale di autoreponsabilità. Si tratta di un mutamento di prospettiva nel rapporto medico-paziente rispetto al passato, in cui il secondo era per lo più un soggetto passivo della prestazione medica e, dunque, l'attività sanitaria costituiva un'esimente di per sé, in favore di una decisione medica partecipata in cui il paziente deve essere messo in grado di conoscere ogni aspetto del percorso terapeutico. Si veda in proposito M. FRANZONI, *Dal consenso all'esercizio dell'attività medica all'autodeterminazione del paziente*, in *Resp. civ.*, 2012, 2, 87.

⁴¹ R. DE MATTEIS, *La responsabilità medica. Un sottosistema della responsabilità civile*, Padova, 1995.

⁴² In questo senso, G. VOTANO, *Intelligenza artificiale in ambito sanitario: il problema della responsabilità civile*, in *Danno resp.*, 2022, 6, 673, che ritiene determinante il livello di controllo che i professionisti manterranno sui dispositivi medici intelligenti nell'attribuzione della responsabilità tra loro e i produttori.

⁴³ Sul rapporto tra uso dell'IA e negligenza nel settore medico, D. MEHTA, *The Role of Artificial Intelligence in Healthcare and Medical Negligence*, in *Liverpool Law Review*, 17th July 2023.

suoi contenuti di fronte a decisioni tecnologiche difficilmente comprensibili e spiegabili⁴⁴.

Questa breve ricostruzione conferma come la progressiva elisione dell'elemento umano dalla struttura dell'illecito – causata dalla progressiva perdita di controllo – ponga all'attenzione dell'interprete questioni giuridiche che richiedono un prioritario approccio trasversale a tali problematiche, nell'ottica di svolgere un'analisi unitaria che prescindendo dalla disomogeneità fenomenica dei fattori generativi di responsabilità tipica di regimi di responsabilità settore-specifici⁴⁵. Nel presente capitolo, pertanto, si analizzerà il rapporto tra i criteri di imputazione del difetto di cui alla PLD e della custodia ex art. 2051 c.c. al fine di mettere in luce la duttilità dei criteri di imputazione della responsabilità esistenti rispetto ai recenti mutamenti della tecnologia e a formulare alcune proposte ermeneutiche potenzialmente valide anche di fronte al possibile avvento di un quadro giuridico emergente a livello sovranazionale.

3. Il difetto dei sistemi di IA

3.1. Alcuni punti fermi

L'analisi sinora svolta ha messo in luce alcune preliminari risultanze che è possibile trattare alla stregua di punti fermi, persino nel presente periodo di transizione. Il primo punto fermo consiste nell'assunto per cui i danni cagionati da un agente artificiale intelligente sono danni cagionati da un prodotto. Oltre alla via interpretativa già esposta⁴⁶, tale

⁴⁴ Sulle sfide poste dal fenomeno della black box, cioè della complessità e difficile spiegabilità del procedimento algoritmico, sull'obbligo informativo del medico, cfr. L. SCAFFARDI, *La medicina alla prova dell'Intelligenza Artificiale*, in *DPCE online*, 2022, 1, 352 ss.

⁴⁵ In questo senso, J.-S. BORGHETTI, *How Can Artificial Intelligence Be Defective?*, in S. LOHSSE, R. SCHULZE, D. STAUDENMAYER (eds.), *Liability for artificial intelligence and the Internet of Things*, London, 2019, 63-64.

⁴⁶ Si è visto come, da un lato, lo stato dell'arte non permetta di considerare i sistemi dotati di IA come soggetti del diritto o, comunque, quali entità diverse da prodotti, giacché l'attribuzione di una personalità giuridica ad hoc ai sistemi di IA provochereb-

conclusione pare destinata a divenire legge con la nuova versione della direttiva proposta dalla Commissione europea.

Altro punto fermo è rappresentato dalla riconduzione del soggetto che mette in commercio il sistema di IA – tanto indipendentemente quanto congiuntamente all’eventuale prodotto fisico finale in cui esso è implementato – alla categoria di produttore di cui al codice del consumo. Si è visto, infatti, che non appare rilevante, in punto di tutela del danneggiato, la stratificazione dei soggetti collocati nella catena produttiva dell’IA – fenomeno, peraltro, che ormai caratterizza qualsiasi ritrovato della tecnica mediamente evoluto – poiché la *ratio* della disciplina risiede proprio nel permettere al danneggiato di agire nei confronti del più ampio numero possibile di soggetti, anche singolarmente individuati⁴⁷, salva la possibilità di agire in regresso nei confronti degli altri anelli della catena⁴⁸. La Corte di giustizia dell’Unione europea ha confermato che il consumatore può scegliere liberamente di chiedere il risarcimento integrale del danno a uno qualsiasi dei responsabili senza che sia necessario individuare il “vero” produttore, essendo a quest’ultimo parificato chiunque si presenti come produttore apponendo il suo nome, marchio o qualsiasi altro segno distintivo sul prodotto⁴⁹.

be più inconvenienti che vantaggi, così come l’estensione analogica di talune norme in tema di responsabilità degli animali, dei committenti e dei minori di età appare inadatta alle attuali caratteristiche dell’IA. Cfr. cap. secondo, §§ 5.1, 5.4.

⁴⁷ Sul punto, cfr. cap. secondo, § 5.3. Si veda in particolare M. RATTI, *Riflessioni in materia di responsabilità civile per danni cagionati da dispositivo intelligente nell’attuale scenario normativo*, in *Contr. impr.*, 2020, 3, 1186; P. CENDON, C. PONCIBÒ, *Il risarcimento del danno al consumatore*, Milano, 2014, 253.

⁴⁸ *Ex multis*, M. FRANZONI, *L’illecito*, in ID. (diretto da), *Trattato della responsabilità civile*, Milano, 2010, 650. Cfr. anche D. CERINI, V. GORLA, *Il danno da prodotto. Regole, responsabilità, assicurazione*, Torino, 2011, 44 ss., che notano che l’art. 121 cod. cons. istituisce un regime di responsabilità solidale passiva, in virtù del quale tutti i soggetti posti sulla catena produttiva sono responsabili in solido del risarcimento del danno nei confronti del danneggiato, riprendendo la regola generale di cui all’art. 2055 c.c. e riproducendola all’interno della disciplina consumeristica. Scopo del legislatore era quello di identificare una rosa di soggetti responsabili in modo da offrire al danneggiato la possibilità di ottenere il risarcimento da uno qualsiasi dei responsabili.

⁴⁹ Cfr. cap. secondo, § 5.3, in riferimento a Corte giust., sez. X, C-264/2021, *Keskinäinen Vakuutusyhtiö Fennia c. Koninklijke Philips NV*, 7 luglio 2022.

Se, dunque, i punti fermi appena menzionati permettono di concludere per l'astratta applicabilità della disciplina della responsabilità da prodotto ai casi in esame, è necessario ora prendere in esame il criterio di imputazione ivi contenuto al fine di vagliarne la compatibilità con le caratteristiche dell'Intelligenza Artificiale moderna. Tale analisi deve considerare, allora, il contenuto dell'onere della prova gravante sulle parti. A tal fine, gli oneri probatori di ciascuna parte processuale devono essere intesi e analizzati come due momenti logicamente e temporalmente distinti, in quanto rispondenti a *rationes* non totalmente coincidenti.

3.2. La natura ibrida del criterio di imputazione nella dottrina e nella giurisprudenza

Negli ultimi anni è stato spesso messo in evidenza come l'odierna realtà tecnologica appaia oggi radicalmente mutata rispetto al 1985, anno di adozione della PLD. Secondo questa visione, la complessità che caratterizza i moderni sistemi di IA, diversi dai prodotti essenzialmente seriali e statici cui si riferisce la direttiva vigente, non permetterebbe al danneggiato di assolvere all'onere della prova richiesto dall'art. 120 cod. cons., specialmente con riguardo alla prova del difetto⁵⁰, di cui è stata evidenziata la possibile natura *diabolica* in questi casi⁵¹.

⁵⁰ In questo senso, A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *Le intelligenze artificiali tra responsabilità civile e sicurezza sociale*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA, I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità. Atti del 15° Convegno Nazionale 14-15-16 maggio 2020*, Napoli, 2020, 329-330, osserva che la disciplina della PLD fu pensata per prodotti essenzialmente domestici utilizzati da un "consumatore" e dotati di una "materialità inerte", e le stesse sentenze della Cassazione in materia lo dimostrano in maniera inequivoca. La stessa nozione di difetto è stata pensata con riguardo a questa tipologia di prodotti essenzialmente seriali e statici e mal si attaglia a descrivere i comportamenti non prevedibili di una cosa che agisce in autonomia, la cui condotta potrebbe non trovare la sua causa in un difetto, almeno così come descritto dalla citata direttiva.

⁵¹ P.G. CHIARA, *Sistemi intelligenti autonomi e responsabilità civile: stato dell'arte e prospettive nell'esperienza comunitaria*, in *Dir. econ. impr.*, 2020, 1, 113; A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 324.

In particolare, la stessa nozione di prodotto difettoso potrebbe non essere adeguata alla nuova realtà tecnologica, potendo un sistema di IA causare danni anche in assenza di un concreto vizio, così come la complessità degli algoritmi di apprendimento, unita alla accentuata asimmetria informativa esistente tra consumatori e imprese, renderebbe particolarmente ardua la prova in esame⁵². Tali profili assumono rilevanza centrale in quanto la fruibilità della prova del difetto si traduce nella concreta possibilità per i danneggiati da prodotti difettosi di accedere alla giustizia, in quanto la giurisprudenza identifica nel difetto del prodotto il *prerequisito* indefettibile della responsabilità del produttore⁵³.

Per quanto sia vero che i progressi registrati nell'ambito dell'IA negli ultimi anni conferiscono agli *smart products* caratteristiche inedite rispetto ai prodotti "tradizionali", una prospettiva di evoluzione erme-

⁵² Per una ricostruzione della tematica, cfr. C. SCOGNAMIGLIO, *Responsabilità civile ed intelligenza artificiale*, cit., 1084 ss.; R. MONTINARO, *Responsabilità da prodotto difettoso e tecnologie digitali tra soft law e hard law*, in *Pers. merc.*, 2020, 4, 365 ss.; W. BARFIELD, U. PAGALLO, *Law and Artificial Intelligence*, Cheltenham, 2020, 96 ss.; G. CAPILLI, *I criteri di interpretazione della responsabilità*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 483; C. LEANZA, *Intelligenza artificiale e diritto: ipotesi di responsabilità civile nel terzo millennio*, in *Resp. civ. prev.*, 2021, 3, 1018; C. AMATO, *Product Liability and Product Security: Present and Future*, in S. LOHSSE, R. SCHULZE, D. STAUDENMAYER (eds.), *Liability for artificial intelligence and the Internet of Things*, London, 2019, p. 79 ss.; H.R. SULLIVAN, S.J. SCHWEIKART, *Are current tort liability doctrines adequate for addressing injury caused by AI?*, in *AMA Journal of Ethics*, 2019, 21, 160.

⁵³ Nella giurisprudenza di legittimità il difetto viene definito sovente come "prerequisito" della responsabilità stessa, con funzione delimitativa dell'ambito di applicabilità di essa. Cfr. Cass. civ. sez. III, 19 febbraio 2016, n. 3258, in *Ridare.it*, 9 settembre 2016, con nota di V. PAPAGNI; in *Guida dir.*, 2016, 17, 51.; Cass. civ. sez. III, 15 marzo 2007, n. 6007, in *Resp. civ. prev.*, 2007, 7-8, 1587 ss., con nota di M. GORGONI; in *Resp. civ.*, 2007, 815 ss., con nota di M. TUOZZO; in *Foro it.*, 2007, I, 2414 ss., con nota di A. PALMIERI; in *Danno resp.*, 2007, 12, 1216 ss., con nota di A.L. BITETTO. Nella giurisprudenza di merito, Trib. Sulmona, 23 ottobre 2010, n. 501, in *PQM*, 2011, 1, 85. In dottrina sull'argomento, si vedano E. AL MUREDEN, *Il danno da farmaco tra valenza delle norme tecniche armonizzate e responsabilità per esercizio di attività pericolosa*, in *Contr. impr.*, 2021, 4, 1041; I.L. NOCERA, *Responsabilità per danno da farmaco tra gestione del rischio e ruolo delle informazioni*, in *Danno resp.*, 2022, 6, 691; A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 315; AR. FUSARO, *Responsabilità del produttore: la difficile prova del difetto*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, 6, 901.

neutica deve essere preliminarmente adottata al fine di identificare le possibili compatibilità interpretative tra la disciplina di cui al codice del consumo, per come essa è interpretata e applicata dalla giurisprudenza, e i danni cagionati da sistemi di IA. Nelle pagine che seguono si mostrerà come il criterio di imputazione in esame presenti caratteri di flessibilità tali da potersi adattare anche alle recenti evoluzioni della tecnologia. Infatti, la posizione che ritiene inadeguata la disciplina *de qua* appare superabile se si analizza il contenuto della nozione di difetto di cui all'art. 117 cod. cons., che ci restituisce un criterio di imputazione flessibile che consente alla normativa in esame di adattarsi all'evolvere della tecnologia.

L'adozione della Direttiva 85/374/CEE – che veniva recepita nell'ordinamento italiano, pressoché immutata, con il d.p.r. 24 maggio 1988, n. 224, oggi confluito nel c.d. codice del consumo (d.lgs. 6 settembre 2005, n. 206) – rispondeva all'esigenza, affermata con l'avvento della produzione di massa⁵⁴, di riservare ai consumatori una tutela rafforzata rispetto ai danneggiati “tradizionali”⁵⁵ di fronte alle sfide poste dalle società a capitalismo maturo⁵⁶, anche al fine di colmare la

⁵⁴ Negli anni precedenti all'avvento della direttiva l'esigenza di prevedere una forma di responsabilità diretta e oggettiva per il fabbricante di prodotti difettosi nasceva dall'imporsi del fenomeno della produzione di massa, in cui non era più il singolo prodotto con le proprie caratteristiche individuali e destinato a uno specifico acquirente a essere protagonista del mercato, ma una serie di prodotti rilasciati in massa e aventi caratteristiche uniformi destinate a soddisfare le esigenze di un numero indefinito di soggetti non identificati, con la possibilità di provocare danni diffusi con una portata molto più vasta. Per una ricostruzione in tal senso, cfr. R. D'ARRIGO, *La responsabilità del produttore. Profili dottrinali e giurisprudenziali dell'esperienza italiana*, Milano, 2006, 7-8; S. SIMITIS, *Grundfragen der Produzentenhaftung*, Tübingen, 1965, 10; D. CAMPILONGO, *La responsabilità civile del produttore*, in AA.VV., *La responsabilità civile*, Torino, 1998, 455.

⁵⁵ C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 210; F. RASPAGNI, *Responsabilità del produttore: ripensamenti e conferme in tema di onere della prova del difetto – il commento*, in *Danno resp.*, 2015, 10, 956, la quale osserva che il legislatore italiano, in attuazione della direttiva, ha inteso accordare al consumatore una protezione più ampia, in modo da superare i limiti in punto di onere della prova o di prescrizione dell'azione imposti dall'applicazione della regola generale di responsabilità aquiliana oppure dal ricorso alla disciplina ordinaria della vendita.

⁵⁶ G. ALPA, *Il diritto dei consumatori*, Bari, 1995, 3 ss.

lacuna generata dalle legislazioni nazionali che non consentivano al consumatore un'azione diretta, né contrattuale né extracontrattuale, nei confronti del produttore del bene difettoso⁵⁷, sebbene questo in realtà generasse nei consumatori un affidamento idoneo a fondare la responsabilità del produttore anche solo in ragione della pubblicizzazione diretta del prodotto⁵⁸. A tali istanze, però, si contrapponeva una forte spinta neolibera che suggeriva di non aggravare eccessivamente i costi del processo produttivo, nell'ottica di incentivare il progresso tecnologico⁵⁹. Emerse così un criterio di imputazione ispirato a ragioni di

⁵⁷ È stato notato che gli unici rimedi per il consumatore danneggiato da un prodotto difettoso erano quelli contrattuali classici di cui al Codice civile in tema di inadempimento e vizi della cosa oggetto del contratto di vendita, poiché l'atto di consumo si risolveva nel rapporto contrattuale tra consumatore e venditore senza che assumesse alcuna rilevanza la relazione con il produttore nonostante in molti casi essa assumesse rilevanza preminente rispetto alla relazione con il venditore. Sul punto, cfr. C. CASTRONOVO, *Problema e sistema nel danno da prodotti*, Milano, 1979, 176; A. STOPPA, voce *Responsabilità del produttore*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, Torino, 1998, 120 ss.; F. RASPAGNI, *op. cit.*, 950. Talvolta si è tentato di individuare una responsabilità diretta del produttore a titolo contrattuale, per lo più tramite talune isolate pronunce giurisprudenziali che accoglievano la prospettiva delle c.d. "vendite a catena", ovvero estendendo all'acquirente finale i c.d. "doveri di protezione" che accedono al rapporto tra produttore e intermediario e coniando la figura del "contratto con protezione di terzo" (R. D'ARRIGO, *op. cit.*, 12-16). Altre volte la dottrina ha tentato di fondare su base contrattuale la responsabilità del produttore superando il principio di relatività del contratto, che sarebbe il frutto di una errata interpretazione dell'art. 1372 c.c. Di conseguenza, sarebbe stato possibile rinvenire nell'ambito della disciplina della compravendita, e in particolare nell'art. 1494, comma 2, c.c., la norma di riferimento per l'ipotesi di gran lunga più ricorrente di responsabilità del produttore, quella cioè che trova la propria struttura in una serie di alienazioni a titolo oneroso che hanno come primo venditore colui che produce e come ultimo acquirente il consumatore finale. Sul punto, si veda D. CAMPILONGO, *op. cit.*, 458.

⁵⁸ G. VISINTINI, *Cos'è la responsabilità civile*, Napoli, 2019, 246; L. CABELLA PISU, *Responsabilità civile e tutela dei consumatori*, in G. VISINTINI, *Le nuove aree di applicazione della responsabilità civile*, Milano, 2003, 227 ss.

⁵⁹ C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 211. L'Autore rileva che a una prima tendenza in favore del passaggio drastico da una imputazione colposa a una forma di responsabilità oggettiva sono seguite riflessioni più complesse che si possono riassumere in due posizioni: da un lato, motivazioni di tipo neolibera – che vedevano esponenti come Trimarchi e Posner – si opponevano all'accollo di oneri eccessivi a carico delle imprese; dall'altro, si voleva rivolgere maggiore attenzione agli effetti finali della inter-

compromesso tra tutela del consumatore ed esigenze della produzione⁶⁰, prediligendo una responsabilità oggettiva del produttore, per la quale la dimostrazione della colpa non era necessaria. Tuttavia, la responsabilità in questione non presentava il carattere dell'assolutezza⁶¹, poiché, da un lato, veniva concesso al produttore di procurarsi l'esonero dalla responsabilità dando concretezza alle prove liberatorie di cui all'art. 118 cod. cons. e, dall'altro, l'onere della prova del danneggiato non consisteva nella semplice dimostrazione del nesso di causalità tra prodotto e danno, ma richiedeva la prova del difetto, quale prerequisite della responsabilità del produttore.

Quella di difetto è una nozione unitaria, per cui un prodotto è difettoso quando «non offre la sicurezza che ci si può legittimamente attendere tenuto conto di tutte le circostanze» (art. 117 cod. cons.). Infatti, sebbene il modello di responsabilità in questione sia stato importato dall'esperienza statunitense – ove esso si affermava tramite l'abbandono del requisito della *privity of contract*⁶² – a differenza del suo corri-

nalizzazione dei danni che rischiava di tradursi in una redistribuzione dei costi all'interno della collettività con effetti svantaggiosi per i soggetti economicamente più deboli. V. anche G.L. PRIEST, *La controrivoluzione nel diritto della responsabilità da prodotti negli Stati Uniti d'America* (trad. a cura di G. Ponzanelli), in *Foro it.*, 1989, 4, 119 ss.

⁶⁰ È stato osservato come la difettosità non sia un dato fisico, ma un concetto giuridico. Parimenti, essa non è un concetto autonomo ma è relativo alle esigenze di funzionalità del prodotto per un verso e di sicurezza per altro verso. «È il perno su cui si costruisce un precario equilibrio tra un livello di protezione del consumatore adeguato alla società industriale avanzata e l'esigenza di incentivare l'attività economica e l'innovazione tecnologica, evitando di caricare le imprese di rischi che potrebbero rivelarsi eccessivi. In altre parole, la definizione di difettosità esprime una scelta politica, che varierà con l'alternarsi delle ideologie di volta in volta prevalenti». In questi termini, E. RAJNERI, voce *Prodotto difettoso*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, Milano, 2016, 614; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 700.

⁶¹ D. CERINI, V. GORLA, *op. cit.*, 61-62, notano che la direttiva 85/374/CEE e le norme che l'hanno recepita non hanno trapiantato nel nostro sistema giuridico una forma di responsabilità assoluta del produttore, in quanto non solo i limiti già desumibili dall'art. 117 cod. cons., ma anche altri argini contengono la responsabilità del produttore, come le cause di esonero di cui all'art. 118 cod. cons.

⁶² C. CASTRONOVO, *Problema e sistema nel danno da prodotti*, cit., 741.

spondente d'oltreoceano⁶³ nella direttiva europea non venivano positivate le tradizionali categorie di difetto di fabbricazione, progettazione e informazione⁶⁴, le quali invece assumevano una valenza meramente descrittiva⁶⁵, pur costituendo valido ausilio per l'opera interpretativa del giudice⁶⁶. La norma, poi, fornisce un'elencazione indicativa di taluni parametri con cui valutare la condizione di insicurezza del prodotto, oltre a tutti gli altri parametri extra-normativi impiegabili nel caso concreto⁶⁷.

⁶³ Nel sistema americano la distinzione tra difetti di fabbricazione, di progettazione e di informazione è stata positivamente dal Restatement of Torts, Third, al § 2, pubblicato nel 1997, che suddivide il concetto di difettosità nelle tre categorie del *manufacturing defect*, del *design defect* e del *warning defect*. Nel primo caso si impone una responsabilità oggettiva in capo al produttore e al venditore, fatte salve le azioni di regresso tra i due. Nel secondo viene, invece, adottato il *risk/utility test* al fine di valutare la responsabilità del produttore. Infine, la responsabilità del produttore per le omesse informazioni e avvertenze dovrebbe sorgere unicamente qualora le informazioni o avvertenze mancanti avrebbero consentito all'utilizzatore del prodotto di evitare o di ridurre il rischio di verificazione di quel danno. Per approfondimenti cfr. E. RAJNERI, *L'ambigua nozione di prodotto difettoso al vaglio della Corte di Cassazione italiana e delle altre corti europee*, in *Riv. dir. civ.*, 2008, 2, 625 ss.; J. STAPLETON, *Restatement (Third) of Torts: Product Liability. An Anglo-Australian Perspective*, in *Weshburn Law J.*, 2000, vol. 39, 379.

⁶⁴ Parte della dottrina ha sottolineato che il riferimento alla "presentazione" del prodotto, di cui alla lettera a) dell'art. 117 cod. cons., alluderebbe ai difetti di informazione, mentre il secondo comma, per cui è irrilevante la presenza sul mercato di un "prodotto più perfezionato", richiamerebbe, invece, i difetti di progettazione; infine, il rinvio agli "altri esemplari della medesima serie" di cui al terzo comma rimanderebbe alla categoria dei difetti di fabbricazione. Sulla questione, cfr. F. DI GIOVANNI, *sub art. 10*, in G. ALPA, U. CARNEVALI, F. DI GIOVANNI, G. GHIDINI, U. RUFFOLO, C.M. VERRARDI (a cura di), *La responsabilità per danno da prodotti difettosi*, Milano, 1990, 43; D. CERINI, V. GORLA, *op. cit.*, 57 ss.; L. VILLANI, *Il prodotto difettoso*, in M. FRANZONI (diretto da), *Codice ipertestuale del consumo*, Torino, 2008, 558.

⁶⁵ In questo senso, D. CERINI, V. GORLA, *op. cit.*, 54 descrivono la frammentazione tra diverse tipologie di difetto in senso "descrittivo" e "funzionale", avendo optato il legislatore comunitario per una nozione unitaria di difetto come mancanza di sicurezza. Cfr. anche F. DI GIOVANNI, *op. cit.*, 43.

⁶⁶ F. RASPAGNI, *op. cit.*, 954.

⁶⁷ a) Il modo in cui il prodotto è stato messo in circolazione, la sua presentazione, le sue caratteristiche palesi, le istruzioni e le avvertenze fornite; b) l'uso al quale il prodotto può essere ragionevolmente destinato e i comportamenti che, in relazione a esso, si

Il difetto così inteso rappresenta una *clausola generale*⁶⁸, che, in una dimensione *relazionale*⁶⁹, si proietta sulle aspettative di sicurezza del pubblico⁷⁰.

La sicurezza del prodotto non coincide con la sua assoluta innocuità, che, ove mai esistesse (il rischio zero non esiste), non sarebbe giustificato perseguire in ragione delle esigenze e dei costi della produzione⁷¹.

possono ragionevolmente prevedere; c) il tempo in cui il prodotto è stato messo in circolazione. Per una ricostruzione di tali circostanze, cfr. G. ADAMO, *La responsabilità per danno da prodotti difettosi*, in G. CASSANO, M. DONA, R. TORINO (a cura di), *Il diritto dei consumatori*, Milano, 2021, 584 ss.

⁶⁸ Cfr., *ex multis*, C. SCOGNAMIGLIO, *Clausole generali e linguaggio del legislatore: lo standard della ragionevolezza nel D.P.R. 24 maggio 1988 n. 224*, in *Quadr.*, 1992, 65 ss.; R. MONTINARO, *Difetto del prodotto, norme tecniche ed informazione sui rischi di danno alla salute*, in *Resp. civ. prev.*, 2019, 1, 281, la quale rileva che la nozione di “difetto” costituisce una clausola generale che non coincide con un vizio materiale del prodotto. Nello stesso senso, G.F. SIMONINI, *L’approccio olistico nel danno da prodotto*, in *Danno resp.*, 2018, 2, 138: «la clausola di cui all’art. 6 della Dir. 85/374/CEE viene, pertanto, utilizzata come clausola generale (12), da adattare al caso concreto, in relazione ad alcuni indici di valutazione proposti dal legislatore».

⁶⁹ F. CAFAGGI, *La nozione di difetto ed il ruolo dell’informazione. Per l’adozione di un modello dinamico-relazionale di difetto in una prospettiva di riforma*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1995, 447 ss. Successivamente, *ex multis*, G.F. SIMONINI, *op. cit.*, 139: «la sicurezza nella Dir. 85/374/CEE è un *relative concept*, cangiante e dinamico (cosicché le ragionevoli aspettative rimangono nozione: “at best circular and at worst empty”)» (passo tratto da J. MELTZER, R. FREEMAN, S. THOMSON, in *Product liability in European Union: a report for the European Commission*, 2003); E. BELLISARIO, *Il danno da prodotto conforme tra regole preventive e regole risarcitorie*, in *Eur. dir. priv.*, 2016, 3, 843; F. RASPAGNI, *op. cit.*; P. BORTONE, L. BUFFONI, *La responsabilità per prodotto difettoso e la garanzia di conformità nel Codice del Consumo*, Torino, 2007, 45.

⁷⁰ *Ex plurimis*, C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile*, Milano, 2006, 691 ss., il quale osserva che la scelta di definire il difetto mediante il parametro dell’assenza di sicurezza consente di individuare in quest’ultima – e non nel difetto in sé considerato – il vero punto focale della regola di responsabilità, secondo cui il produttore «risponde del danno che si manifesta come risultato della mancanza di sicurezza e cioè della spiccata propensione del prodotto al danno medesimo».

⁷¹ Cfr., *ex multis*, AR. FUSARO, *Responsabilità del produttore*, cit., 897, in riferimento a Cass. civ., sez. III, 13 dicembre 2010, n. 25116, in *Foro it.*, 2012, 1, 576, rileva come la sicurezza del prodotto non vada rinvenuta nella «sua più rigorosa innocuità», ma debba essere desunta dai criteri che nel nostro sistema disegnano il concetto normativo di «prodotto sicuro». Nello stesso senso E. BELLISARIO, *op. cit.*, 844. Nella più

Né tale sicurezza coincide con la mera conformità alle norme e standard di sicurezza imposti *ex ante* per l'immissione del prodotto sul mercato⁷². Si tratta, invece, della sicurezza che il pubblico può legittimamente attendersi da quel prodotto e che è stata disattesa nell'ambito di un utilizzo normale e prevedibile del prodotto stesso.

Sin dalla sua introduzione la definizione di difetto fu oggetto di preoccupazioni a causa dei suoi confini ambigui e in parte indeterminati⁷³. È stata, infatti, evidenziata l'eccessiva ampiezza della formulazione, la quale, a sua volta, concederebbe eccessivi spazi di discrezionalità al giudice. Parimenti, nemmeno veniva circoscritto il parametro soggettivo delle legittime aspettative, consentendo al giudice di modellare la responsabilità del produttore sulle aspettative del singolo danneggiato⁷⁴.

recente giurisprudenza di legittimità si veda Cass. civ., sez. III, 10 maggio 2021, n. 12225, in *Foro it.*, Rep. 2021, voce Responsabilità civile, 176; in *Danno resp.*, 2021, 6, 714 ss., con nota di F. PIAIA nella specie, la Corte ha confermato la decisione del giudice di merito che aveva riconosciuto la responsabilità di una casa farmaceutica per una miopia dei cingoli causata da un farmaco, considerando non idonee a escludere detta responsabilità le indicazioni contenute nello specifico foglietto illustrativo. Si registrano numerosi precedenti conformi. Cfr., *ex multis*, Cass. civ., sez. III, 20 novembre 2018, n. 29828, in *Foro it.*, Rep. 2018, voce Responsabilità civile, n. 125; Cass. civ., sez. III, 29 maggio 2013, n. 13458, in *Foro it.*, Rep. 2013, voce Responsabilità civile, n. 224; in *Corriere giur.*, 2014, 1, 31 ss., con nota di L. DE BENEDETTO; in *Danno resp.*, 2014, 5, 489, con nota di C. BALDASSARRE.

⁷² *Ex plurimis*, R. MONTINARO, *Difetto del prodotto, norme tecniche*, cit., 287 ss.; E. BELLISARIO, *op. cit.*, 842 ss.

⁷³ E. RAJNERI, *L'ambigua nozione di prodotto difettoso*, cit., 624, che rileva come tale ambiguità si spieghi proprio in ragione del fatto che il legislatore comunitario, quando ha redatto la normativa, si è trovato a dover contemperare le due esigenze opposte, da un lato, di offrire ai consumatori europei una protezione adeguata a un sistema sviluppato di economia industriale; dall'altro, di incentivare la competitività delle imprese europee nel mercato globale promuovendo la ricerca e l'innovazione tecnologica. «L'ambiguità di fondo sui fini effettivamente perseguiti dalla normativa, al di là delle declamazioni, inevitabilmente scarica sul giudice il compito di effettuare una scelta che, in ultima analisi, è una scelta politica». R. MONTINARO, *Difetto del prodotto, norme tecniche*, cit. 279, definisce la nozione di difetto "sfuggente"; G.F. SIMONINI, *op. cit.*, 137.

⁷⁴ R. MONTINARO, *Difetto del prodotto, norme tecniche*, cit., 281, evidenzia come di questo sistema si lamenti che l'accertamento del difetto sia rimesso a eccessiva discrezionalità del giudice, il quale potrebbe accertare la difettosità sulla scorta della sola

Invero, tali criticità sono state per lo più risolte dalla dottrina⁷⁵, che ha precisato come, *in primis*, il parametro soggettivo coincida con il “grande pubblico” dei consumatori cui il prodotto poteva essere destinato, e non con il singolo consumatore, come del resto era già desumibile dal sesto Considerando della Direttiva⁷⁶. *In secundis*, le legittime aspettative debbono essere valutate alla luce del canone della ragionevolezza, talché solo le aspettative ragionevoli riguardo ai risultati attesi dall'utilizzo del prodotto possono costituire un utile parametro in ordine alla prova della sua mancanza di sicurezza, non potendo pretendersi la messa in circolazione di un prodotto assolutamente sicuro⁷⁷.

presenza sul mercato di un prodotto più perfezionato ovvero di un deficit di sicurezza di un prodotto rispetto ad altri della medesima serie.

⁷⁵ In dottrina si è fatto spesso riferimento al parametro soggettivo del grande pubblico in termini di “collettività” ovvero di “consumatore medio”. Cfr. F. RASPAGNI, *op. cit.*, 953; G. INDOVINO, *Il labile confine tra nozione di difetto e responsabilità per colpa*, in *Danno resp.*, 2008, 3, 296; F. DI GIOVANNI, *op. cit.*, 40; G.F. SIMONINI, *op. cit.*, 143.

⁷⁶ «Considerando che per proteggere il consumatore nella sua integrità fisica e nei suoi beni è necessario che il carattere difettoso di un prodotto sia determinato non già in base alla carenza del prodotto dal punto di vista del suo uso, bensì in base alla mancanza della sicurezza che il grande pubblico può legittimamente attendersi; che questa sicurezza è valutata escludendo qualsiasi uso abusivo del prodotto che nella fattispecie fosse irragionevole».

⁷⁷ C. SCOGNAMIGLIO, *Clausole generali e linguaggio del legislatore*, cit., 65 ss.; E. BELLISARIO, *op. cit.*, 844 ss., la quale nota che la nozione relazionale di difetto ha a che fare con la sicurezza del prodotto, che a sua volta non coincide con la sua inidoneità all'uso, ma deve essere accertato che il prodotto sia «irragionevolmente non sicuro». In questo senso, le attese legittime (*rectius*, ragionevoli, non illimitate) rappresentano l'«anello di congiunzione» tra prodotto difettoso e prodotto pericoloso. Nello stesso senso, U. CARNEVALI, *Prevenzione e risarcimento nelle direttive comunitarie sulla sicurezza dei prodotti*, in *Resp. civ. prev.*, 2005, 1, 12. Vedi anche G.F. SIMONINI, *op. cit.*, 138-139: «le ragionevoli aspettative, in questa prospettiva d'esame, non fanno parte del difetto, ma della complessiva fattispecie del danno da prodotto difettoso, della quale sono un elemento. Il prodotto non deve essere irragionevolmente insicuro: tale condizione sottende un complessivo giudizio del prodotto, nell'uso ordinario, sotto il profilo del rischio intrinseco che, in base allo stato delle conoscenze, o non è possibile eliminare o lo sarebbe, ma a costi irragionevoli». Ancora, U. CARNEVALI, *Prevenzione e risarcimento nelle direttive comunitarie sulla sicurezza dei prodotti*, in *Resp. civ. prev.*, 2005, 1, 12: «l'accento cade qui sull'avverbio «legittimamente». Poiché non esiste il prodotto privo

Ciononostante, la prova del difetto viene per lo più ricondotta a un elemento di complicazione dell'onere probatorio del danneggiato, in senso contrario a quanto ci si aspetterebbe da un criterio di imputazione definito spesso come "oggettivo". La stessa classica tripartizione tra le categorie di difetto – per quanto meramente descrittiva – fatica a far ricondurre tale criterio di imputazione entro i canoni della oggettività. Di queste tre categorie, infatti, solo una – il difetto di fabbricazione – corrisponde pacificamente a un onere della prova fondato su parametri oggettivi, potendo il difetto ricavarsi dal confronto oggettivo del prodotto in questione con altri della medesima serie e risolvendosi, dunque, in un vizio materiale del primo. Negli altri casi, la prova che un *design* alternativo del prodotto avrebbe evitato il danno, ovvero che un apparato informativo più adeguato avrebbe consentito al consumatore di utilizzare il prodotto in maniera più consapevole, non si allontana molto dalla dimostrazione di una condotta colposa del produttore, ricavabile dal discostamento dell'ideazione del prodotto a monte da un modello astratto che avrebbe – più probabilmente che non – evitato l'evento⁷⁸.

assolutamente di ogni rischio, le attese di sicurezza dei consumatori non possono essere illimitate, ma devono essere «legittime» nel senso di attese «ragionevoli».

⁷⁸ G. MIRABILE, *I recenti orientamenti giurisprudenziali in tema di danno da prodotto difettoso*, in *Resp. civ. prev.*, 2016, 4, pag. 1188 osserva come la tripartizione di matrice statunitense sia funzionale alla distinzione della attribuzione di responsabilità che, solo nel caso di c.d. *manufacturing defects*, può realmente definirsi oggettiva, nella misura in cui essa opera nonostante il produttore abbia osservato la migliore diligenza possibile. I *design defects* e ai *warning defects*, invece, introducono un chiaro riferimento all'elemento della c.d. *reasonableness*. Nel caso di *design defects*, infatti, il prodotto è considerato difettoso se i rischi prevedibili avrebbero potuto essere ridotti o evitati attraverso l'adozione di un "reasonable alternative design" e tale omissione nell'adozione di un design alternativo abbia reso il prodotto "not reasonably safe". Nello stesso senso, D. CERINI, V. GORLA, *op. cit.*, 59. Cfr. anche C. ROSSELLO, *Sulla responsabilità per danno da prodotto difettoso*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 1994, 1, 127: «la natura oggettiva della responsabilità risulta perfettamente calzante per i difetti di fabbricazione, mentre per i vizi di progettazione, pur vigendo una presunzione di colpa, resterebbe aperta per il produttore la possibilità di invocare a propria esimente lo stato dell'arte, e quindi sarebbe più corretto riferirsi a un criterio di imputazione basato su uno standard (sia pure rigoroso) di diligenza professionale». Ancora, R. D'ARRIGO, *op. cit.*, 33.

Dal quadro delineato emerge un criterio di imputazione composito o ibrido⁷⁹, difficilmente inquadrabile entro specifiche categorie dogmatiche, quali responsabilità per colpa od oggettiva. Esso presenta caratteristiche per lo più oggettive, attenuate però dalla prova del difetto come prerequisito di accesso alla tutela per il danneggiato (oltre che dalla previsione di prove liberatorie per il produttore). Si tratta, dunque, di un criterio flessibile che non guarda alla sola massimizzazione della tutela del consumatore⁸⁰, ma ricerca una soluzione di compromesso in cui i rischi dello sviluppo tecnologico gravano in parte sul produttore e in parte sul consumatore⁸¹, nell'ottica di incentivare il progresso e, allo stesso tempo, garantire l'effettività della tutela giurisdizionale. Non appare, dunque, in linea con la *ratio* della direttiva una lettura del criterio di imputazione in senso puramente oggettivo, in un ambito in cui, invero, il consumatore può fare molto per evitare il danno⁸².

Peraltro, prendendo spunto da acquisizioni distillate dall'analisi economica del diritto, negli ambiti di prevenzione bilaterale un criterio di imputazione oggettivo non sarebbe idoneo a raggiungere il punto di

⁷⁹ Parte della dottrina ha fatto riferimento a una responsabilità "mista", in cui la possibilità di esonero e il contenuto delle prove liberatorie variano a seconda della differente tipologia di difetto esistente nel caso di specie (G. MIRABILE, *op. cit.*, 1201). Altri hanno parlato di responsabilità oggettiva "limitata": nel caso di difetto di fabbricazione, la responsabilità del produttore è presunta dal solo nesso di causalità tra difetto e danno. Negli altri casi, è consentito al produttore liberarsi da responsabilità attraverso prove liberatorie il cui contenuto da rilievo a profili di colpa, sotto la forma della colpa professionale (G. PONZANELLI, R. PARDOLESI, *La responsabilità per danno da prodotti difettosi*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 1989, 502).

⁸⁰ G.F. SIMONINI, *op. cit.*, 142-143, per cui «la normativa sulla responsabilità da prodotto non è pertanto una normativa esclusivamente a favore dei consumatori. Essa postula un mercato efficiente: tale è quel mercato ove il fabbricante non è limitato, nella ricerca tecnologica, da regole di responsabilità eccessive. In questo contesto appare ammissibile la commercializzazione di un prodotto che presenta rischi accettabili».

⁸¹ Rileva P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile*, cit., 436, che il problema non è quello di trasferire senz'altro sul fabbricante ogni rischio di danno, bensì quello di distinguere i diversi rischi, attribuendone alcuni al fabbricante, altri all'utente, in modo da indurre l'uno e l'altro ad adottare le misure preventive di rispettiva competenza, secondo una combinazione ottima dal punto di vista dell'efficienza economica. Cfr. anche G. VISINTINI, *Cos'è la responsabilità civile*, cit., 251.

⁸² P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile*, cit., 436.

massima efficienza economica⁸³. Dunque, il progresso e la circolazione della ricchezza non risiedono nell'attribuire quei danni anonimi e necessari alla produzione di massa senz'altro al fabbricante⁸⁴, ma in una distribuzione del rischio tra soggetti che possono adottare misure di prevenzione.

Tale impostazione trova riscontro nella giurisprudenza. Pur confermando che sul consumatore – che deve sopportare il rischio della causa ignota *del danno* – grava la prova del difetto, la giurisprudenza di merito e di legittimità pacificamente ritiene che il rischio della causa ignota *del difetto* gravi, invece, sul produttore⁸⁵. Tale rilievo si traduce nel fat-

⁸³ Sulla scia delle riflessioni di analisi economica del diritto, vi è una chiara connessione tra scelte di politica del diritto e valutazioni intorno all'efficienza dei criteri di imputazione della responsabilità nella ottimale allocazione dei costi del danno tra i soggetti coinvolti nell'illecito. Così, un criterio di imputazione oggettivo sarà più efficiente in quegli ambiti in cui siano possibili unicamente prevenzioni unilaterali, mentre la colpa dovrà essere impiegata nei casi di prevenzione bilaterale. Per tutti, cfr. P.G. MONATERI, voce *Responsabilità civile*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, Torino, 1998, 2 ss. Cfr. cap. secondo, § 3.2.

⁸⁴ In questo senso si pone la lettura di M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 652-653, improntata alla tutela del danneggiato quale *ratio* centrale del criterio di imputazione in esame. L'Autore, seppure rilevando che «in questo settore, dunque, prevale l'interesse per un'ampia circolazione della ricchezza in senso quantitativo e la responsabilità assolve una funzione esclusivamente compensativa e riparatoria, ancorché non si sia optato per la sua canalizzazione nei confronti del soggetto economicamente più solvibile», propone una lettura improntata a una interpretazione di tale criterio di imputazione in senso puramente oggettivo, per cui «la tipologia dei danni cagionati dalle imprese, dunque, si inserisce nel filone dei cosiddetti danni "anonimi" e "necessari" che vanno considerati quasi come fisiologici allo sviluppo del sistema, e che è opportuno imputare a coloro che vi danno causa, anche perché tali soggetti sono meglio in grado di ripartirne il costo tra i consociati, vuoi facendo lievitare i prezzi, vuoi ridistribuendo il costo del premio di assicurazione pagato per sollevarsi dal rischio». L'Autore proponeva una interpretazione della responsabilità del produttore sotto la lente delle produzioni giuseconomiche della seconda metà del secolo scorso (P. TRIMARCHI, *Rischio e responsabilità oggettiva*, cit.; G. CALABRESI, *Costo degli incidenti e responsabilità civile. Analisi economico-giuridica*, Milano, 1975) e, tuttavia, precedenti all'avvento della direttiva europea.

⁸⁵ G. STELLA, *Causa ignota del danno derivante dall'uso del prodotto e responsabilità del produttore per prodotto difettoso*, in *Resp. civ. prev.*, 2017, 5, 1460-1461 ricostruisce il contrasto tra chi fornisce una definizione ristretta di difetto – facendo gravare

to che al consumatore non si richiede la prova dello specifico vizio interno al prodotto che ne ha comportato il carattere difettoso⁸⁶. Infatti, il danneggiato è dispensato dalla prova dello specifico vizio materiale, da un lato, proprio perché la responsabilità in questione prescinde dalla

sul danneggiato l'onere di provare il concreto vizio di fabbricazione, progettazione o informazione, con la conseguenza che graverebbe sull'attore il rischio della causa ignota che ha dato vita al difetto – e chi ritiene, invece, che la definizione di difetto sia ampia, tale da richiedere solo la prova della insicurezza del prodotto, per cui il solo scostamento tra aspettative di sicurezza ed esiti concreti dell'utilizzo è sufficiente per affermare la responsabilità del produttore, così che il rischio della causa ignota del difetto ricade su quest'ultimo. Quest'ultima soluzione, infatti, appare preferibile, sia perché più aderente al dato normativo sia perché rispetta l'esigenza di tutela del consumatore, tenendo comunque presenti le specificità del singolo prodotto considerato. Cfr. anche G. MIRABILE, *op. cit.*, 1203. Nella giurisprudenza di merito, *ex multis*, cfr. Trib. Monza, 10 febbraio 2015, in *Resp. civ. prev.*, 2015, 3, 903, con nota di U. CARNEVALI, in cui il giudice rileva che la prova del difetto è sufficientemente fornita dimostrando che l'evento dannoso (nella specie, l'incendio di una lavastoviglie) si sprigionò dal prodotto, sebbene rimanga ignota la specifica anomalia tecnica dello stesso. In senso conforme, Trib. Vercelli, 7 aprile 2003, in *Giur. it.*, 2004, 546, che rileva come la vittima del danno da prodotto difettoso non sia tenuta a dimostrare l'intrinseco vizio di fabbricazione del bene, essendo sufficiente dimostrare che il prodotto è insicuro. Ancora, Trib. Massa Carrara, 20 marzo 2000, n. 343, per cui è sufficiente la dimostrazione dei «fatti materiali che evidenzino la non sicurezza del bene».

⁸⁶ In Cass. civ. sez. III, 8 ottobre 2007, n. 20985, in *Resp. civ. prev.*, 2008, 2, 350 ss., con nota di U. CARNEVALI, la Corte rileva che il danneggiato non ha l'onere di dimostrare lo specifico difetto del prodotto, essendo sufficiente provare quei fatti, attinenti al suo utilizzo, dai quali sia possibile ricavare una valutazione di insicurezza dello stesso (nel caso di specie, lo svuotamento della protesi mammaria mentre era in uso entro un congruo periodo di tempo dall'impianto poteva costituire, secondo la Corte, una manifestazione dell'insicurezza del prodotto). In Cass. civ., sez. III, 15 febbraio 2018, n. 3692, in *Resp. civ. prev.*, 2019, 1, 277 ss., con nota di R. MONTINARO, il giudice di legittimità rileva, a prescindere dall'esistenza o meno di una espressa affermazione della difettosità del prodotto nella relazione della c.t.u., che il carattere difettoso può essere desunto da elementi – come l'anomalia della presenza di un metallo noto come sensibilizzante da contatto e causa di allergie in un fazzolettino di carta destinato per sua natura a venire in contatto con la pelle e altre parti del corpo sensibili – che rispondono pienamente al paradigma normativo di cui all'art. 117 cod. cons. In dottrina, per una ricostruzione di questi temi, si veda G. MIRABILE, *op. cit.*, 1203.

dimostrazione dell'elemento soggettivo⁸⁷ e, dall'altro, perché difficilmente il consumatore potrebbe scoprire un intrinseco vizio di progettazione o fabbricazione⁸⁸.

Il difetto, allora, deve essere valutato in rapporto alle legittime aspettative del pubblico, facendo riferimento ai requisiti di sicurezza generalmente richiesti dall'utenza in relazione alle circostanze specificamente indicate dalla legge o ad altri elementi in concreto valutabili e concretamente valutati dal giudice di merito, nell'ambito dei quali possono e debbono farsi rientrare gli standard di sicurezza eventualmente imposti dalle norme in materia⁸⁹. Nel procedimento logico della Cassazione, inoltre, la difettosità del prodotto viene tradotta nel mancato rispetto di canoni di affidabilità richiesti dall'utenza ovvero dalle leggi in materia⁹⁰. Sarebbe, infatti, contrario alla *ratio* della direttiva imporre sul consumatore la prova dello specifico vizio, che sostanzialmente non rientra nella cognizione di tale soggetto.

In tal guisa, si delinea un criterio di imputazione ispirato anche al c.d. principio di riferibilità o vicinanza della prova⁹¹, che pare assumere

⁸⁷ A. ALBANESE, *Sicurezza generale dei prodotti e responsabilità del produttore nel diritto italiano ed europeo*, in *Eur. dir. priv.*, 2005, 4, 987.

⁸⁸ F. GALGANO, *Diritto civile e commerciale*, vol. II, tomo II, Padova, 2004, 455.

⁸⁹ Cass. 3258/2016, cit.

⁹⁰ Cass. 13458/2013, cit.: «il danno non prova indirettamente, di per sé, la pericolosità del prodotto in condizioni normali di impiego, ma solo una più indefinita pericolosità del prodotto di per sé insufficiente per istituire la responsabilità del produttore, se non sia anche in concreto accertato che quella specifica condizione di insicurezza del prodotto si pone al di sotto del livello di garanzia di affidabilità richiesto dalla utenza o dalle leggi in materia». Si registrano precedenti conformi: Cass. civ., sez. III, 13 dicembre 2010, n. 25116, in *Foro it.*, Rep. 2010, voce *Responsabilità civile*, 322; Cass. 6007/2007, cit.

⁹¹ Il principio di riferibilità o vicinanza della prova viene generalmente accolto con favore tanto dalla dottrina quanto dalla giurisprudenza. Esso costituisce un criterio talvolta integrativo e talvolta alternativo o succedaneo rispetto alla regola generale posta dall'art. 2697 c.c. in tema di distribuzione dell'onere della prova, in quanto aiuta il giudice a ricercare la soluzione più idonea a garantire l'effettività della tutela giurisdizionale, facendo gravare il rischio probatorio sul soggetto che più facilmente ha accesso alla conoscenza di informazioni e fatti rilevanti. In dottrina sul tema si veda, *ex multis*, R. RORDORF, *Onere della prova e vicinanza della prova*, in *Jus Civile*, 2023, 1, 11 ss.; A. MANIACI, *Onere della prova e strategie difensive*, Milano, 2020, 101 ss.; M. FRAN-

un ruolo decisivo nel contesto della responsabilità da prodotto poiché tende a ripartire gli oneri probatori tenendo conto, in concreto, della possibilità per l'attore e il convenuto di provare fatti e circostanze che ricadono nelle rispettive sfere d'azione⁹². Così, non potrebbe ragione-

ZONI, *La «vicinanza della prova», quindi...*, in *Contr. impr.*, 2016, 2, 360 ss.; G.F. RICCI, *Questioni controverse in tema di onere della prova*, in *Riv. dir. proc.*, 2014, 2, 341 ss.; G. VETTORI, *Il diritto ad un rimedio effettivo nel diritto privato europeo*, in *Riv. dir. civ.*, 2017, 3, 670. Nella giurisprudenza il principio è stato consacrato, in tema di onere della prova nella responsabilità contrattuale, dalla sentenza Cass. civ. sez. un., 30 ottobre 2001, n. 13533, in *Giust. civ. Mass.*, 2001, 1826; in *Dir. e Formazione*, 2001, 1013; in *Corr. Giur.*, 2001, 1565 con nota di V. MARICONDA; in *Danno resp.*, 2002, 318; in *Studium Juris*, 2002, 389; in *Contr.*, 2002, 113, con nota di U. CARNEVALI; in *Nuova giur. civ. comm.*, 2002, I, 349, con nota di B. MEOLI, in cui la Corte affermava che «in virtù di tale principio, che muove dalla considerazione che il creditore incontrerebbe difficoltà, spesso insuperabili, se dovesse dimostrare di non aver ricevuto la prestazione, l'onere della prova viene infatti ripartito tenuto conto, in concreto, della possibilità per l'uno o per l'altro soggetto di provare fatti e circostanze che ricadono nelle rispettive sfere di azione».

⁹² In questo senso, A. GENOVESE, voce *Responsabilità del produttore*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, Milano, 2013, 614. Ancora, in merito all'applicabilità del principio di vicinanza della prova nella responsabilità da prodotto, P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 732, secondo cui la ripartizione dell'onere probatorio dovrebbe seguire il criterio della vicinanza alla prova, talché il danneggiato deve provare unicamente i fatti che attengono alla sua sfera di controllo, visto che la difettosità del prodotto dipende dalle sue aspettative di sicurezza e che il prodotto stesso si trova nelle sue mani, per cui è sicuramente il danneggiato il soggetto che si trova nella posizione migliore per fornire l'analisi del difetto in termini di assenza di sicurezza del prodotto. Nello stesso senso, A. DI MAJO, *La responsabilità per prodotti difettosi*, in *Riv. dir. civ.*, 1989, 1, 34. Nella giurisprudenza di merito, fa espressa applicazione del principio nell'ambito della responsabilità da prodotto Trib. Cuneo, 17 dicembre 2021, n. 1071, per cui «è sicuramente più aderente al dato normativo e al principio della vicinanza della prova alle parti ritenere che il danneggiato debba provare esclusivamente che durante l'uso del prodotto questo non abbia offerto la sicurezza che ci si poteva legittimamente attendere, mentre gravi poi sul produttore l'onere di provare che il prodotto non presentava difetti al momento della sua fabbricazione. Infatti, addossare al consumatore danneggiato l'onere di provare la natura originaria del difetto significa rendere di fatto inutile quel bilanciamento delle posizioni nunciato dalla direttiva comunitaria 85/374/CEE e poggiante sul principio della responsabilità del produttore indipendente dalla sua colpa». Si veda anche Trib. Torre Annunziata, sez. II, 26 aprile 2022, n. 892: «nel caso di compravendita di prodotto difettoso l'acquirente danneggiato deve provare il nesso causale non tra

volmente richiedersi al danneggiato la prova dello specifico vizio materiale che, peraltro, potrebbe anche non essere concretamente dimostrabile stante la possibilità che il prodotto stesso sia andato distrutto nella verifica dell'evento dannoso⁹³.

In definitiva, l'accertamento della difettosità del prodotto dipende in larga parte dalle capacità dell'attore di allegare e provare circostanze di fatto dalla cui valutazione complessiva il giudice possa validamente desumere tale carattere⁹⁴. In siffatto contesto, l'accoglimento delle domande di risarcimento del danno causato da prodotti difettosi pare prendere le mosse dalle modalità di verifica dell'evento insieme alle caratteristiche del prodotto estrinsecamente percepibili dal danneggiato⁹⁵, in rapporto con una valutazione delle legittime aspettative del-

prodotto e danno, bensì tra difetto e danno; una volta fornita tale prova, incombe sul produttore la prova liberatoria consistente nella dimostrazione che il difetto non esisteva nel momento in cui il prodotto veniva posto in circolazione o che all'epoca non era riconoscibile in base allo stato delle conoscenze tecnico-scientifiche. Infatti risulterebbe troppo oneroso per il consumatore acquirente riuscire a provare il vizio specifico da cui è affetto il prodotto, in quanto ciò richiederebbe l'accesso a dati tecnici relativi al prodotto, nonché un'assistenza tecnica specializzata, che invece si trovano nella più agevole disponibilità del venditore».

⁹³ F. RASPAGNI, *op. cit.*, 958.

⁹⁴ *Ivi*, 956: «in conclusione, sulla base di quanto evidenziato, l'esito positivo della prova a carico del danneggiato dipenderà unicamente dalla capacità dello stesso di dimostrare fatti o circostanze sulla base dei quali addivenire ad una valutazione in ordine alla pericolosità del bene, a nulla rilevando l'impossibilità di fornire la prova dello specifico vizio». V. anche G. STELLA, *op. cit.*, 1457, che rileva come l'esito del giudizio dipenda in larga parte dallo sforzo fatto dal danneggiato per assolvere al proprio onere della prova.

⁹⁵ G. ALPA, M. BESSONE, *La responsabilità del produttore*, Milano, 1999, 339: «nel testo italiano si insiste poi sulle «caratteristiche palesi» del prodotto, in modo da evitare che l'utente, che sia messo in grado di rendersi conto dei pericoli insiti nel prodotto, possa poi dolersene, imputando al prodotto di essere pericoloso; si propone quindi una valutazione, in astratto, della pericolosità del prodotto temperata dalla sua apparenza, cioè dall'evidenza di difetti, vizi, pericoli». Cfr. anche R. D'ARRIGO, *op. cit.*, 147; G.F. SIMONINI, *op. cit.*, 138, che rileva l'importanza, nell'accertamento del difetto, di intendere la sicurezza quale clausola generale da desumere sulla scorta sia di qualità tecniche del prodotto sia di dati esterni al medesimo, anche senza disporre del prodotto specifico. «Le ragionevoli aspettative muovono, invece, necessariamente, dagli effetti del prodotto che vengono valutati dal consumatore al momento della loro esplicazione

l'utenza in termini di ragionevolezza⁹⁶ e tenendo in considerazione tutte le circostanze, anche con l'ausilio delle risultanze della consulenza tecnica⁹⁷. Appare, dunque, sufficiente la prova di elementi esteriormente

materiale». Nella giurisprudenza di merito, cfr. *ex multis* Trib. Bari, 29 aprile 2014, n. 2131, in cui la valutazione intorno alla difettosità si è svolta, secondo un giudizio di probabilità, dall'analisi delle caratteristiche apparenti della cosa e delle modalità di verifica dell'evento: nella specie, il fatto che l'incendio si fosse propagato dall'interno della lavastoviglie è stato considerato particolarmente significativo poiché lasciava supporre che fosse stato determinato da un difettoso funzionamento della stessa. Cfr. ancora Trib. Brindisi, 7 novembre 2011, in cui è stato inferito il difetto di una Toyota Yaris dalla presenza di un colore violaceo e scuro dei dischi, come fosse una sorta di patina di ossidazione.

⁹⁶ Prospettiva evidenziata in dottrina, ma già accolta da Trib. Monza, 20 luglio 1993, in cui il giudice effettuava un ragionamento in ordine alla difettosità del prodotto (nella specie, si trattava della forcella della bicicletta, ritenuta la componente più importante dal punto di vista di resistenza ed equilibrio del mezzo) in cui la gravità del difetto deve rapportarsi all'uso cui è normalmente destinato il prodotto e ai comportamenti ragionevolmente prevedibili dell'utente. In questo senso, le aspettative sviluppate con il tempo dall'utenza avevano, secondo il giudice, provocato la massiccia diffusione e l'uso fuoristradistico di quel modello di bicicletta, ingenerando aspettative di particolare robustezza: perciò, il cedimento non rispettava una ragionevole aspettativa dell'utilizzatore. Successivamente, nella giurisprudenza di legittimità si tende ad adoperare concetti di ragionevolezza ed esigibilità di particolari livelli di sicurezza da parte dell'utenza. Si veda Cass. civ., sez. III, 13 agosto 2015, n. 16808, in *Foro it.*, Rep. 2015, voce *Responsabilità civile*, n. 167: «del resto, la tutela del consumatore non può ragionevolmente estendersi all'impiego di materiali – o all'adozione di cautele specifiche – che reggano anche ad un uso del prodotto univocamente prospettato all'utente come non conforme a minimali modalità di utilizzo, a loro volta corrispondenti a regole di comune prudenza, nè particolarmente gravose o tali da limitare apprezzabilmente l'impiego del bene o da richiedere un impegno o un'attenzione inesigibili». In senso conforme, *ex plurimis*, Cass. 12225/2021, cit.; Cass. 6007/20007, cit.

⁹⁷ Così in Trib. Parma, 14 gennaio 2019, n. 68 il giudice, facendo integrale rinvio alla consulenza tecnica, accertava la responsabilità del produttore di una bicicletta desumendo il suo carattere difettoso a partire da una accurata analisi delle condizioni materiali del prodotto. Da tali elementi materiali il Tribunale individuava come probabile la concomitanza di un cedimento catastrofico (improvviso) su una struttura compromessa da difetti costruttivi e delaminazioni. Alle considerazioni del c.t.u. si aggiungeva che, alla luce della difettosità del materiale utilizzato per la realizzazione della struttura, consistente nella diffusa presenza di vuoti, appariva verosimile e, comunque, probabile che anche le riscontrate delaminazioni causate da sollecitazioni ripetute nel tempo, fossero state favorite dalla presenza dei riscontrati difetti. Similmente, in Trib. Crotone, 17

percepibili sufficientemente qualificati da fondare un giudizio di insicurezza ai sensi dell'art. 117 cod. cons.⁹⁸, senza con ciò oscurare la prova del difetto quale prerequisite della responsabilità del produttore, la quale non può risolversi nella sola dimostrazione del nesso causale, che dovrà sussistere – secondo le regole generalmente valide in tema di causalità nel processo civile⁹⁹ – tra difetto del prodotto e danno.

gennaio 2019, n. 64, il giudizio intorno alla difettosità di una autovettura si è fondato sull'analisi delle modalità di verifica dell'evento, nonché delle caratteristiche del veicolo successivamente alla verifica del sinistro, come da minuziosa c.t.u. Ancora, in Trib. Salerno, 1° febbraio 2013 la c.t.u. merceologica rilevava che l'espulsione violenta del tappo della bottiglia era stata la conseguenza dei processi fermentativi riconducibili a una omessa o insufficiente o inefficace pastorizzazione del prodotto che aveva determinato la produzione di anidride carbonica e quindi l'insorgere di pressioni molto elevate all'interno della bottiglia.

⁹⁸ In questo senso, si veda Trib. Monza, 10 febbraio 2015 cit. Similmente App. Brescia, 12 febbraio 2014 rilevava che il danneggiato non è tenuto a individuare l'intrinseco vizio di produzione o di progettazione. Precedentemente, Trib. Modena, 12 agosto 2010, n. 1157 escludeva persino l'esistenza di un difetto di fabbricazione e rinveniva un difetto di progettazione del frullatore Plurimix Bosch – in base all'analisi delle sue caratteristiche esteriori – nella sola assenza sullo stesso di un dispositivo – tecnicamente realizzabile e necessario secondo le legittime aspettative per quella tipologia di prodotto – atto a impedire l'avviamento del frullatore, fino a che l'avvitamento del bicchiere alla base motore non fosse compiuto in maniera corretta. Ancora, Trib. Massa Carrara, 20 marzo 2000, in *Arch. Civ.*, 2002, 343: «il produttore è responsabile dei danni, non solo in presenza di uno specifico vizio, ma anche qualora vengano dimostrati quei fatti materiali che evidenzino la non sicurezza del bene; in particolare il produttore deve considerare l'uso al quale il prodotto è ragionevolmente destinato e i comportamenti che si possono presumibilmente prevedere in relazione ad esso e dotare il bene di un sistema di sicurezza idoneo a prevenire determinati infortuni».

⁹⁹ Trib. La Spezia, 4 gennaio, 2019, n. 3, per cui in materia di responsabilità da prodotto difettoso il danneggiato ha l'onere di provare il collegamento causale tra il difetto del prodotto e il danno. Nel caso di specie, il giudizio di causalità viene condotto dal giudice secondo il procedimento logico-inferenziale di probabilità secondo l'*id quod plerumque accidit*. Nello stesso senso, Trib. Crotone 17 gennaio 2019, n. 64, cit.: «pertanto, secondo il canone gnoseologico invalso nel processo civile della preponderanza dell'evidenza risulta provato il nesso di causalità materiale (come regolato dagli artt. 40 e 41 c.p.) tra le ritenute anomalie al sistema ibrido e il fenomeno combustivo, posta la non configurabilità nel caso di specie di decorsi causali alternativi»; Trib. Monza, 10 febbraio 2015, cit., secondo cui il nesso causale tra uso del prodotto e danno può essere accertato mediante presunzioni.

Il valore della prova scientifica in questo ambito assume (o dovrebbe assumere), pertanto, un ruolo meramente ausiliario¹⁰⁰, nel senso che, qualora sia possibile identificare uno specifico vizio tecnico nel prodotto (difetto di fabbricazione), *nulla quaestio*, purché sia raggiunta la prova del nesso di causalità tra tale vizio e il danno; ma, qualora l'assenza di sicurezza non sia riconducibile a un difetto materiale del prodotto, la prova del difetto potrà essere raggiunta tramite l'allegazione di fatti idonei a fondare la responsabilità del produttore. Avvalora tale assunto il ruolo della consulenza tecnica nel processo civile, che non assume la valenza di mezzo di prova, ma di ausilio alla decisione del giudice, il quale è legittimato ad agire in qualità di *peritus peritorum* disattendendo, purché motivatamente, le risultanze della relazione depositata dal consulente¹⁰¹. Tale circostanza è stata evidenziata anche in ottica di accesso alla giustizia da parte dei danneggiati-consumatori, i quali sarebbero disincentivati ad agire in giudizio contro i produttori nella prospettiva di dover anticipare – ovvero subire definitivamente in caso di soccombenza – i costi della consulenza¹⁰², che possono essere traslati *ab*

¹⁰⁰ AR. FUSARO, *La responsabilità del produttore*, cit., 898, la quale osserva che i risultati della consulenza tecnica non sempre sono sufficienti a offrire l'univoca dimostrazione della mancanza nel prodotto del livello di «sicurezza» che normalmente il pubblico è legittimato ad attendersi, in quanto, *in primis*, la consulenza tecnica non costituisce un mezzo di prova, ma uno strumento utile a formare il convincimento del giudice sullo svolgimento dei fatti. Nel diritto processuale civile, infatti, la funzione della consulenza tecnica non è quella di determinare direttamente il convincimento del giudice circa la verità o la non verità dei fatti su cui verte, ma consiste nell'offrire all'attività del giudice, in tutti i suoi aspetti (compreso il potere di apprezzamento di altre prove), l'ausilio di cognizioni tecniche che il giudice solitamente non possiede. Cfr. C. MANDRIOLI, *Diritto processuale civile*, II, *Il processo ordinario di cognizione*, Torino, 2011, 204.

¹⁰¹ E. BELLISARIO, *op. cit.*, 851: «neppure la c.t.u. dovrebbe essere obbligatoria né dirimente, in quanto il giudizio non si basa sulla prova di caratteristiche tecniche ma sulle legittime aspettative dell'utenza».

¹⁰² R. MONTINARO, *Difetto del prodotto, norme tecniche*, cit., 293: «l'impiego della CT è sempre più diffuso, contribuendo a disincentivare dall'applicazione della direttiva a causa dei suoi costi elevati. In ogni caso, in realtà, l'esito della CT non dovrebbe essere conclusivo, in quanto l'accertamento del difetto contempla circostanze ad ampio spettro che non si limitano alle sole caratteristiche tecniche del prodotto o alla sua mera composizione».

origine sul produttore solamente qualora sia verosimile che il danno sia stato causato da un difetto del prodotto (art. 120, comma 3, cod. cons.).

3.3. La dimensione “relazionale” del difetto

Quando si definisce il difetto alla stregua di una nozione relazionale¹⁰³ ci si riferisce all’elaborazione di un modello ideale in riferimento al quale valutare la difettosità del prodotto attraverso il parametro della sicurezza “ragionevole”. Tale modello coincide con il contenuto delle aspettative di cui all’art. 117 cod. cons., le quali costituiscono il secondo termine di paragone (astratto) nel confronto con il (concreto) funzionamento del prodotto. Le aspettative sono, a loro volta, filtrate da un parametro di ragionevolezza, ricavabile dall’avverbio “legittimamente”¹⁰⁴, il quale viene ulteriormente specificato dalla norma in una serie indicativa e non tassativa di circostanze che contribuiscono a riempire di contenuto il modello ideale di prodotto sicuro. La difettosità di cui all’art. 117 cod. cons. è ricavabile, perciò, dal confronto tra le caratteristiche del prodotto e il modello ideale di prodotto sicuro che il pubblico può ragionevolmente attendersi.

Tale nozione differisce da quella di prodotto sicuro di cui alla disciplina sulla sicurezza generale dei prodotti, con la conseguenza che prodotto “difettoso” è concetto diverso da prodotto “pericoloso”¹⁰⁵. Mentre

¹⁰³ F. CAFAGGI, *La nozione di difetto*, cit., 458 ss.

¹⁰⁴ Cfr. F. TORIELLO, *Regolazione del mercato e private enforcement. I rimedi risarcitori*, Milano, 2018, 28: «la ulteriore qualificazione dell’aspettativa in termini di “legittimità” vale a circoscrivere quell’ambito soggettivo, nel senso che non solo non potrà tenersi conto dell’aspettativa del consumatore singolo, ma non potrà neppure tenersi conto dell’aspettativa di una pluralità dei consumatori se “illegittima”».

¹⁰⁵ Sulla distinzione tra prodotto “pericoloso”, di cui alla disciplina sulla sicurezza generale dei prodotti, e prodotto “difettoso”, di cui alla disciplina sulla responsabilità da prodotto, v. AR. FUSARO, *I prodotti difettosi e pericolosi: le responsabilità*, in G. ALPA (a cura di), *La responsabilità del produttore*, Milano, 2019, 361 ss., la quale evidenzia la differenza di finalità proprie dei due gruppi di regole in esame, in quanto le prime rispondono prevalentemente a esigenze di tipo preventivo, mentre le seconde svolgono una funzione tanto preventiva quanto compensativa. Così, sul versante linguistico non è opportuno impiegare i termini “pericoloso” e “difettoso” in senso intercambiabile, poiché mentre è pericoloso quel prodotto che presenta una intrinseca capacità dannosa, è

il prodotto sicuro ai sensi della direttiva 2001/95/CE è quel prodotto che presenta *ex ante* i requisiti di sicurezza minimi per la sua regolare immissione sul mercato, il prodotto difettoso ai sensi della PLD è quello che non soddisfa le aspettative di sicurezza degli utenti nel suo concreto funzionamento, a prescindere dal rispetto dei suddetti requisiti minimi. Per tale ragione si usa riferirsi alle norme di sicurezza in termini di armonizzazione minima e alle norme di responsabilità in termini di armonizzazione massima, poiché le regole di responsabilità hanno la funzione di coprire anche quei rischi di danno non specificamente contemplati dalle discipline sulla sicurezza dei prodotti, con la conseguenza che potranno essere risarciti anche i danni che non costituiscono la concretizzazione dello specifico rischio che il requisito *ex ante* mirava a prevenire¹⁰⁶.

Dunque, sebbene tra i principali parametri extranormativi¹⁰⁷ della difettosità si annoverino anche le norme tecniche, l'aspettativa dell'utenza può legittimamente includere la conformità del prodotto alla disci-

difettoso il prodotto che, anche se normalmente innocuo, presenta una anomalia tale da renderlo insicuro. Nella giurisprudenza si veda la recente Cass. civ. sez. III, 23 ottobre 2023, n. 29387, in *Giust. civ. Mass.*, 2023, che ha affermato che «l'accertamento della "difettosità" d'un prodotto, per i fini di cui all'art. 117 d. lgs., non consiste nell'accertamento della pericolosità di esso (in quanto i prodotti pericolosi non sono, per ciò solo, "difettosi"), né consente al giudice di stabilire come quel prodotto debba a suo avviso progettarsi o costruirsi. Il suddetto accertamento va invece compiuto stabilendo se il prodotto che si assume difettoso sia stato progettato e costruito rispettando gli standard minimi richiesti dalle *leges artis* dettati dalla normativa di settore o dalle regole di comune prudenza».

¹⁰⁶ E. BELLISARIO, *op. cit.*, 874, la quale rileva che spesso le norme tecniche armonizzate riflettono l'intento del legislatore europeo di fornire un livello minimo di tutela (*minimum standard approach*), talché esse sono indirizzate a coprire solo specifici rischi che, tuttavia, non esauriscono il novero di rischi che il produttore è chiamato a considerare nella messa in circolazione del prodotto, includendo essi anche quelli ragionevolmente più ampi rispetto a quelli contemplati dagli standard minimi.

¹⁰⁷ A. ALBANESE, *op. cit.*, 988 osserva che il codice del consumo non riduce i parametri di accertamento del difetto a quelli elencati dall'art. 117 cod. cons., ma tale giudizio avviene tramite standard e parametri di valutazione anche esterni alla norma, desumibili dal contesto sociale secondo la tecnica delle clausole generali.

plina di sicurezza senza tuttavia risolversi in essa¹⁰⁸. Ne discende che il prodotto non conforme sarà anche difettoso qualora l'evento verificatosi costituisca la concretizzazione di una categoria di rischi specificamente contemplata dalle norme di sicurezza violate, talché vi sarà una perfetta coincidenza tra il modello ideale costruito sulle aspettative dell'utenza e le caratteristiche del prodotto conforme. Il prodotto conforme, a sua volta, potrà essere considerato difettoso ai sensi della PLD qualora il suo funzionamento concreto introduca un rischio intollerabile nella società, rischio che non coincide con quello contemplato dalle norme di sicurezza ma che viene ricavato dalle aspettative dell'utenza modellate sulla base di tutti i parametri ragionevolmente impiegabili nel caso di specie. Qualora, dunque, il danno sia la concretizzazione di un rischio non contemplato dal prodotto conforme, il modello ideale di riferimento dovrà essere elaborato necessariamente ed esclusivamente sulla scorta di tutti gli altri parametri – normativi ed extra-normativi – che contribuiscono a fondare le legittime aspettative dell'utenza. Il discostamento del funzionamento del prodotto da tale modello ideale fonda il giudizio sulla sua difettosità, filtrato dal parametro della ragionevolezza.

È possibile, pertanto, affermare che nelle ipotesi di danni cagionati da un prodotto non conforme, in cui il danno sia la realizzazione del rischio che la norma violata mirava a prevenire, la valutazione sulla ragionevolezza è stata effettuato a monte dal legislatore ed è, dunque, insito ai requisiti di sicurezza imposti dalla legge. Negli altri casi, il

¹⁰⁸ Il principale limite delle norme di sicurezza risiede nel fatto che anche il prodotto conforme ai requisiti posti *ex ante* per la sua circolazione sul mercato può essere ritenuto difettoso ai sensi dell'art. 117 cod. cons., poiché le regole di responsabilità coprono anche rischi non specificamente contemplati dalle regole di condotta poste preventivamente sui produttori. In questo senso, R. MONTINARO, *Difetto del prodotto, norme tecniche*, cit., 289-290, la quale osserva che secondo la lettera della norma il difetto va valutato alla luce di "tutte le circostanze", dunque l'osservanza delle norme tecniche può costituire uno degli elementi su cui basare il giudizio intorno alla difettosità, ma non quello esclusivo. Anzi, appaiono diverse le *rationes* poste a fondamento dei due gruppi di norme, per cui uno impone standard minimi di sicurezza per l'ingresso di un prodotto sul mercato, mentre l'altro risponde all'esigenza di far coincidere le caratteristiche del prodotto con le aspettative dell'utenza cui è destinato. Cfr. anche E. BELLISARIO, *op. cit.*, 842 ss.

filtro della ragionevolezza opera necessariamente come giustificazione e, al tempo stesso, limite della responsabilità civile del produttore.

Le legittime aspettative non possono coincidere con quelle del singolo consumatore-danneggiato, ma con quelle del grande pubblico, in modo da rispettare i connotati oggettivi di tale criterio di imputazione. Tuttavia, non può sottacersi come per «grande pubblico» non possa intendersi qualsiasi tipologia di consumatore, ma la categoria di consumatori idealmente individuata alla luce delle caratteristiche concrete del prodotto, della sua destinazione e dell'uso che si possa ragionevolmente prevedere. Il modello relazionale deve, infatti, considerare le diverse categorie di consumatori potenziali destinatari del prodotto e/o danneggiati dal prodotto. A ciascuna categoria può corrispondere un diverso livello di precauzione esigibile dal produttore, il che appare idoneo a rendere flessibile il riferimento alle legittime aspettative, che dovrà essere declinato volta a volta alla luce del caso concreto. Così, il modello sarà differente a seconda che a subire il danno sia il consumatore-acquirente, il consumatore-utilizzatore ovvero il c.d. *bystander*¹⁰⁹, che si trova a non avere alcuna relazione con il prodotto se non quella causata dal conflitto interferenziale e dannoso con lo stesso¹¹⁰.

¹⁰⁹ «Con tale figura i giuristi di *common law* individuano colui che pur senza aver partecipato né alla circolazione giuridica del prodotto difettoso né alla sua utilizzazione si trova ciononostante esposto alla sua sfera di pericolosità» (P. BORTONE, L. BUFFONI, *op. cit.*, p. 62-63). Cfr. anche P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile*, cit., 435, che osserva che il danno può essere subito anche da un consumatore che non sia acquirente del prodotto o da un terzo estraneo. Nella giurisprudenza, Cass. 13458/2013, cit., secondo cui «legittimati a far valere la pretesa risarcitoria in forza di tale disciplina risultano tutti i soggetti che si sono trovati esposti, anche in maniera occasionale, al rischio derivante dal prodotto difettoso, riferendosi la tutela accordata all'«utilizzatore» in senso lato, e non esclusivamente al consumatore o all'utilizzatore non professionale». Nella giurisprudenza di merito, Trib. La Spezia, 4 gennaio 2019, n. 3.

¹¹⁰ Tale classificazione è offerta da F. CAFAGGI, *La nozione di difetto*, cit., 461 ss., che, in una prospettiva di analisi economica del diritto, osserva come il livello di precauzione esigibile dal produttore dipenda direttamente dal costo necessario per trasmettere le informazioni alle diverse tipologie di consumatore, talché all'aumentare di tali costi può corrispondere una diversa distribuzione della prevenzione tra produttore e consumatore. Così, di fronte a un consumatore-utilizzatore o *bystander* il costo di trasferimento delle informazioni aumenta, richiedendo un livello di prevenzione sul pro-

3.4. La valutazione del difetto nei sistemi di IA: il “comportamento” esteriore dell’agente artificiale come caratteristica intrinseca del prodotto

Anche per i danni cagionati da un agente artificiale intelligente valgono le regole operazionali individuate dalla dottrina e dalla giurisprudenza, senza che l’evolvere della complessità tecnologica valga a mutare l’onere della prova del danneggiato. *In primis*, la possibilità che il difetto del sistema di manifesti successivamente alla messa in circolazione del prodotto non muta il contenuto dell’onere della prova spettante all’attore, il quale dovrà comunque dimostrare l’insicurezza del prodotto nel momento in cui il danno si è verificato. Infatti, non spetta al danneggiato dimostrare l’originarietà del difetto rispetto al momento dell’immissione del prodotto sul mercato, ma graverà semmai sul convenuto – per andare esente da responsabilità – la prova contraria della c.d. difettosità sopravvenuta¹¹¹.

In secondo luogo, è da escludersi che la prova del difetto del sistema di IA debba riferirsi a un’anomalia nel procedimento decisionale interno dell’algoritmo che si è poi concretizzato nell’*output* dannoso¹¹². La prova della difettosità di un sistema di IA, al pari di ogni altro prodotto, deve necessariamente prendere le mosse dalle caratteristiche esterior-

duttore maggiore di quanto sarebbe dovuto nel caso in cui si consideri sola la figura del consumatore-acquirente.

¹¹¹ G. STELLA, *op. cit.*, 1450-1453 osserva che, in base al dettato normativo, il danneggiato non ha l’onere di provare che il difetto era originario, poiché spetta al produttore provare che il difetto è sopravvenuto. In questo senso anche A.L. BITETTO, *Responsabilità da prodotto difettoso a passo di gambero!*, in *Danno resp.*, 2007, 12, 1224. Nella giurisprudenza v., *ex multis*, Cass. 20985/2007, cit.: «il danneggiato deve provare il danno, il rapporto causale con l’uso del prodotto e che questo uso ha comportato risultati anomali rispetto alle normali aspettative, tali da evidenziare la mancanza della sicurezza che ci si poteva legittimamente attendere, ai sensi dell’art. 5 del d.P.R. citato, mentre il produttore è tenuto a dimostrare che il difetto non esisteva quando il prodotto è stato messo in circolazione».

¹¹² In questo senso, tra gli altri, M. RATTI, *op. cit.*, 1187-1188, la quale osserva che con riferimento a oggetti particolarmente innovativi, la prova della difettosità può essere fornita allegando elementi che rendano plausibile la mancanza della sicurezza che il danneggiato poteva legittimamente attendersi, senza necessariamente individuare lo specifico difetto tecnico (del *device* o del software) che ha dato origine al danno.

mente percepibili dal danneggiato, le quali devono essere valutate alla luce di tutti i parametri di cui all'art. 117 cod. cons. e di quelli idonei a condurre a un giudizio di insicurezza del prodotto in termini relazionali. In questo senso, occorre superare l'assunto per cui il concetto di difetto si riferirebbe alle sole proprietà del prodotto e non anche al suo "comportamento"¹¹³. Se, infatti, la principale caratteristica di un sistema di IA è quella di assumere decisioni e manifestare comportamenti esteriormente percepibili, e se tale caratteristica è causalmente riconducibile al danno patito dal danneggiato secondo l'ordinario giudizio di accertamento della causalità in materia civile¹¹⁴, il comportamento tenuto dal sistema dovrà allora costituire oggetto di valutazione circa la sua insicurezza alla stregua di qualsiasi altra caratteristica estrinseca di un prodotto tradizionale.

L'opportunità di eleggere il comportamento esteriore del sistema a parametro di riferimento per la difettosità viene riconosciuta da attenta dottrina, che sottolinea la necessità di svolgere tale valutazione tramite un giudizio in concreto ed *ex post* teso a valutare il disallineamento del comportamento del prodotto rispetto agli standard che la platea degli utenti ha ragionevolmente diritto di attendersi¹¹⁵, considerando anche che nella nozione di difetto dovrebbe essere ricompresa la presenza di un processo di autoapprendimento che risulti idoneo a indirizzare il comportamento del sistema per evitare la produzione di effetti dannosi, come l'ipotesi in cui la capacità di apprendere non sia accompagnata dalla presenza di blocchi o limiti idonei a impedire la produzione di danni¹¹⁶. Tale approccio sembra caratterizzare anche il pensiero di una illustre dottrina straniera, che ricostruisce il modello di responsabilità

¹¹³ Di questo avviso è G. BORGES, *Liability of the Operator of AI Systems De Lege Ferenda*, in S. LOHSSE, R. SCHULZE, D. STAUDENMAYER (eds.), *Liability for AI. Munster Colloquia on EU Law and the Digital Economy VII*, Baden-Baden, 2023, 171: «A key structural problem of product liability law lies in the criterion of a defective product which is a key requirement for liability. However, the concept of defect refers to the properties of the product, not to its behaviour».

¹¹⁴ Sul tema della causalità si rinvia *infra* al § 7.

¹¹⁵ A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 315.

¹¹⁶ F. CAROCCIA, *Ancora su responsabilità civile*, cit., 417.

da IA alla stregua della violazione di regole di condotta da parte della macchina¹¹⁷.

Dunque, l'onere della prova del danneggiato non avrà a oggetto uno specifico processo decisionale algoritmico difettoso, quanto piuttosto l'esteriorità di un comportamento che trova sì la sua fonte in un processo interno, ma che vede concretizzazione in un'azione percepibile all'esterno direttamente dal danneggiato. Non rileva, pertanto, che la fonte causale provenga dal software ovvero dall'eventuale sua integrazione in un prodotto diverso, poiché il rischio della causa ignota *del difetto* ricade sul produttore. Tanto è vero che il danneggiato è legittimato attivo tanto nei confronti del produttore finale quanto dello specifico programmatore della componente software¹¹⁸. Anche in questo caso, dunque, la prova del difetto sarà strettamente legata a un profilo relazionale, conclusione che si pone in linea con il principio generale di vicinanza della prova cui la disciplina della responsabilità da prodotto pare generalmente ispirata¹¹⁹.

¹¹⁷ Quello tedesco è tra gli ordinamenti europei che più si sono occupati di studiare e regolare il fenomeno dell'Intelligenza Artificiale. In particolare, si segnala l'opera di A. BECKERS, G. TEUBNER, *Three Liability Regimes for Artificial Intelligence. Algorithmic Actants, Hybrids, Crowds*, Oxford-London-New York-New Delhi-Sidney, 2021, in cui gli autori adottano un approccio alla responsabilità basato sul livello di rischio creato dai sistemi di IA. In particolare, essi suggeriscono una forma di *digital vicarious liability* simile a un'ipotesi di *rispondeat superior*, in cui la responsabilità sia imputata all'utilizzatore del sistema e il criterio di imputazione sia la violazione di regole di condotta da parte della macchina, i.e. il suo comportamento illecito. Sebbene si siano espresse le ragioni per cui, almeno nell'ordinamento italiano, tale estensione analogica non si reputa opportuna, la ricostruzione ha il pregio di individuare nel comportamento esteriore dell'agente software e nella sua difformità da un modello ideale l'elemento centrale dell'indagine. Per un approfondimento della regolazione dell'IA in Germania, cfr. S. FRANCA, *La regolazione dell'intelligenza artificiale in Germania: stato dell'arte e prospettive future*, in *Riv. reg. merc.*, 2020, 1, 51 ss.

¹¹⁸ Cfr. *supra* § 3.1 e cap. secondo, § 5.3.

¹¹⁹ R. MONTINARO, *Responsabilità da prodotto difettoso e tecnologie digitali*, cit., 385, la quale osserva che nell'ambito dell'accertamento della difettosità di un software di IA è opportuno accogliere le istanze delle istituzioni e della dottrina che invocano il principio di vicinanza della prova al fine di ripartire l'onere della prova tra le parti in causa, nel senso di un sistema ispirato alla effettività della tutela in modo da un rendere al danneggiato impossibile l'accesso ai rimedi.

4. Proposta per un modello relazionale nei sistemi di IA: l'agente software modello

Muovendo dalla ricostruzione che segue si propone un modello integrato di relazionalità che tiene in debito conto la *ratio* e l'essenza del criterio di imputazione in esame nell'ottica di garantire l'accesso dei danneggiati alla giustizia e, allo stesso tempo, riaffermare la funzione di compromesso della PLD tra tutela dei consumatori e incentivi all'innovazione.

La stessa natura ibrida del criterio di imputazione e il carattere relazionale del difetto reclamano un modello flessibile di responsabilità, in un settore in cui tanto le categorie di difetto, quanto quelle di consumatore appaiono estremamente variegate. In quest'ottica, il criterio di imputazione deve essere letto in una prospettiva *dinamico-relazionale*, per cui il giudizio intorno alla difettosità del prodotto passa necessariamente attraverso il confronto con un modello ideale di riferimento fondato sulle aspettative del grande pubblico circa la sicurezza del prodotto, che a sua volta deve tenere conto di diversi fattori, tra cui il comportamento del danneggiato nell'utilizzo dello stesso¹²⁰.

Nell'ottica di un prodotto in cui l'esteriorità di una condotta costituisce una sua caratteristica intrinseca, la valutazione intorno alla difettosità dell'agente *software* nel caso concreto potrà muovere dall'elaborazione di un modello ideale e astratto di tale condotta, tenuta da un ipotetico *agente software modello*, per giungere a un giudizio in ordine al-

¹²⁰ Il riferimento è a F. CAFAGGI, *La nozione di difetto*, cit., 447 ss., il quale propone di considerare la nozione di difettosità in una prospettiva dinamico-relazionale «che, da un lato consenta di valutare pienamente il ruolo assolto dall'informazione e dalle sue modalità di trasferimento e, dall'altro, elimini la ingiustificata cesura temporale della immissione del prodotto sul mercato». L'A. nota come il legislatore europeo abbia implicitamente adottato una visione relazionale del difetto nella misura in cui ha contemplato di escludere la difettosità di un prodotto in ragione di scelte di progettazione compiute dal produttore che hanno fatto affidamento su una condotta ragionevole del consumatore e, dunque, ha inserito tale aspettativa nella definizione di difetto e, di conseguenza, in quella di responsabilità. Da un altro lato, «la condotta del consumatore, in particolar modo le possibili modalità di utilizzazione del prodotto da parte di quest'ultimo, costituiscono parte della definizione di sicurezza e dunque di difetto stante il disposto della norma» (p. 459).

l'eventuale discostamento da tale modello del comportamento concreto tenuto dal sistema di IA. L'elaborazione del modello dovrà essere effettuata in termini relazionali alla luce delle legittime aspettative della categoria di consumatori cui il prodotto è destinato.

Nell'elaborazione del modello, le aspettative del pubblico dovranno riferirsi al comportamento che ragionevolmente poteva attendersi dall'agente software nel caso concreto assumendo quale parametro di riferimento gli indicatori normativi ed extra-normativi applicabili alla fattispecie. Tali indicatori consisteranno, dunque, primariamente nella destinazione del prodotto e nel suo utilizzo prevedibile. Trattandosi di sistemi di IA occorrerà avere particolare riguardo agli scopi con cui essi sono stati programmati. Si ricorda, infatti, che lo stato dell'arte in materia di Intelligenza Artificiale è lontano dalla elaborazione di una IA "generale", ragione per cui gli *smart products* continuano a svolgere prestazioni "verticali" nell'ambito di specifici settori e con riguardo a obiettivi predefiniti, seppure possano eseguire prestazioni evolutive¹²¹.

Parimenti, si dovrà anche considerare che il software funziona sulla base di algoritmi che vengono addestrati prima di essere messi in circolazione sul mercato, per imprimere nel sistema modelli di comportamento "etico" *by design* tesi a evitare di cagionare danni a terzi¹²². In

¹²¹ In questo senso, A. BERTOLINI, *Insurance and Risk Management for Robotic Devices: Identifying the Problems*, in *Global Jurist*, 2016, 299. Nello stesso senso, M. GRONDONA, *Responsabilità civile e IA: tra paure e mitizzazioni, meglio un "anything goes" in salsa popperiana*, in *Danno resp.*, 2022, 3, 278, il quale evidenzia come l'IA al momento sia «niente di più, da un lato, che uno strumento statistico, dunque computazionale e quantitativo; ovvero, dall'altro lato, un efficiente esecutore (più efficiente dell'essere umano, certo) di direttive imposte dall'essere umano, non avendo nulla a che fare, invece, con la dimensione della creatività (muovendosi essa all'interno dello schematismo del "se, allora"). L'IA velocizza determinate operazioni: è un potenziatore esecutivo; ma non è una mente artificiale creativa». L'A. richiama a tale proposito quanto criticamente rilevato da E. TUCKER, *Artifice and Intelligence* (17 marzo 2022), disponibile al sito <https://www.techpolicy.press/artifice-and-intelligence/>, nel senso dell'abbandono della stessa espressione *Artificial Intelligence*.

¹²² N.F. FRATTARI, *Robotica e responsabilità da algoritmo. Il processo di produzione dell'intelligenza artificiale*, in *Contr. impr.*, 2020, 1, 470-471, osserva che l'algoritmo fornisce l'input per la regolamentazione delle interazioni del robot con la realtà circostante, determinandone così le linee guida di azione ed evoluzione sulla base di una sorta di «regola fondamentale» che orienta le decisioni operative dell'intelligenza

tale contesto, anche se mancasse una disciplina di sicurezza dei sistemi di IA, ciò non impedirebbe di addivenire a una valutazione di difettosità del prodotto ai sensi della PLD, stante le differenze tra prodotto non conforme e prodotto difettoso, sebbene la presenza di norme tecniche possa agevolare tale valutazione¹²³. A tal fine, il futuro Regolamento AI Act potrà costituire un importante punto di riferimento nell'elaborazione di un modello astratto di "trustworthy AI" ricavabile dai requisiti che la proposta individua come obbligatori per le IA "ad alto rischio", così come dai divieti imposti all'impiego di pratiche di IA a rischio intollerabile¹²⁴.

L'elaborazione dell'agente software modello dovrà passare per il filtro della ragionevolezza, che rappresenta un principio che rientra ormai nell'attività quotidiana dell'interprete, il quale viene richiamato ad affrancarsi dalla sillogistica e letterale applicazione della norma per adeguarsi ora a esigenze di equità, correttezza e giustizia, ora di congruità e adeguatezza riferita al tempo, ora di ponderatezza, buon senso, saggezza e adeguatezza della soluzione¹²⁵. Che si tratti di una clausola generale¹²⁶ ovvero di una regola di giudizio o criterio di valutazione del com-

artificiale. Mediante l'imposizione di tale regola sarebbe allora possibile controllare le facoltà decisionali del sistema intelligente e limitarne la potenzialità dannosa. «L'eticità dell'operato dei sistemi AI è garantita, pertanto, dall'innesto algoritmico di un dettato generale ben preciso: scegliere la condotta da adottare dopo una valutazione razionale e meccanica, e orientare il funzionamento dell'intelligenza artificiale verso esiti che risultino, in base a criteri statistici, i meno lesivi possibili».

¹²³ M. RATTI, *op. cit.*, 1188, che osserva come le difficoltà nel determinare quale sia il livello di sicurezza che una specifica categoria di prodotti deve offrire può risultare più arduo in assenza di norme tecniche, ma a ben vedere questa difficoltà, seppur attuale con riferimento agli *smart device*, non costituisce una peculiarità dei dispositivi intelligenti, ma è comune a ogni nuovo prodotto immesso per la prima volta sul mercato.

¹²⁴ S. ORLANDO, *Regole di immissione sul mercato e «pratiche di intelligenza artificiale» vietate nella proposta di Artificial Intelligence Act*, in *Pers. merc.*, 2022, 3, 346 ss.

¹²⁵ In questi termini, G. PERLINGIERI, *Sul criterio di ragionevolezza*, in G. PERLINGIERI, A. FACHECHI (a cura di), *Ragionevolezza e proporzionalità nel diritto contemporaneo*, tomo I, Napoli, 2017, 6.

¹²⁶ Sulla ragionevolezza come clausola generale si esprime, *ex multis*, C. SCOGNAMIGLIO, *L'Interpretazione*, in E. GABRIELLI (a cura di), *I contratti in generale*, II, in P. RESCIGNO, E. GABRIELLI (diretto da), *Trattato dei contratti*, Milano, 2006, 1081.

portamento, la ragionevolezza deve essere ricondotta entro quegli strumenti che permettono al sistema di assumere un certo grado di flessibilità e, dunque, essere considerata una “valvola” che consente di adeguare la norma giuridica alle esigenze del caso concreto e di renderla compatibile con le nuove necessità della società¹²⁷ senza che sia necessario il continuo intervento del legislatore¹²⁸.

Il principio di ragionevolezza è, perciò, connotato da intrinseca elasticità¹²⁹ e, allo stesso tempo, la sua positivizzazione in una norma giuridica consente di porre un argine significativo alla discrezionalità del giudice¹³⁰ e al pericolo, spesso invocato, di un indebito spostamento di potere dal legislativo al giudiziario nell’impiego di clausole generali¹³¹.

¹²⁷ Cfr. S. PATTI, *La ragionevolezza nel diritto civile*, Napoli, 2012, 19 ss. che ricostruisce il dibattito dottrinale intorno alla qualificazione della ragionevolezza come clausola generale ovvero come regola di giudizio o criterio di valutazione del comportamento, condividendo quest’ultima tesi poiché definisce la ragionevolezza come criterio di valutazione diverso e più concreto in quanto più vicino alle circostanze del caso rispetto alle clausole generali. Sul tema v. anche ID., *Ragionevolezza e clausole generali*, Milano, 2016, 7 ss.

¹²⁸ In questo senso sul tema delle clausole generali, S. RODOTÀ, *Le clausole generali nel tempo del diritto flessibile*, in A. ORESTANO (raccolte da), *Lezioni sul contratto*, Torino, 2009, 102-103, il quale osserva che le clausole generale e altre figure affini sono il risultato del rapporto tra diritto e mutamento, nonché delle accelerazioni determinate dalle innovazioni scientifiche e dalla globalizzazione, contesti in cui si sperimenta l’impotenza dei parlamenti di fronte a una società che esige adeguamenti delle regole in tempo reale. Il tema rievoca anche la celebre opera di N. IRTI, *Un diritto incalcolabile*, Torino, 2006, in relazione alla crisi del diritto per fattispecie e alla conseguente ascesa del ragionamento per clausole generali per affrontare l’accresciuta imprevedibilità e ingovernabilità del diritto. Sul tema, cfr. anche C. CAMARDI, *Certezza e incertezza nel diritto privato contemporaneo*, Torino, 2017, 1 ss.

¹²⁹ A. RICCI, *Il criterio della ragionevolezza nel diritto privato*, Padova, 2007, 42.

¹³⁰ S. PATTI, *La ragionevolezza*, cit., 18 osserva che la ragionevolezza, in particolare, nella materia delle prove, deve essere accolta con favore poiché si ricollega al probabile, nel senso che si richiede una ragionevole probabilità in materia di presunzioni per operare l’inferenza del fatto noto a quello ignoto. In questa prospettiva, l’utilizzazione del parametro può servire proprio a limitare la discrezionalità del giudice.

¹³¹ L’impiego di clausole generali da parte del legislatore ha suscitato perplessità nell’ambito di un ordinamento di *civil law*, poiché esse costituiscono una valvola di apertura della norma a modelli culturali originariamente extragiuridici, mentre negli ordinamenti di *common law* la soluzione dei casi concreti procede secondo regole indi-

Infatti, la ragionevolezza non attribuisce all'interprete una «delega in bianco», né riduce il giudizio alla ricerca di un arbitrario consenso sociale, ma permette di individuare, tra più significati possibili di una norma, quello che più si avvicina alla logica complessiva del sistema ordinamentale in un dato momento storico, nel rispetto quindi del canone della legalità¹³². Così intesa la ragionevolezza finisce con il limitare la discrezionalità del giudice e con il veicolare il giudizio entro parametri oggettivi¹³³.

Nel contesto della responsabilità da prodotto, il principio di ragionevolezza pare idoneo tanto a fondare quanto a limitare la responsabilità del produttore e la correttezza della decisione si fonderà sulla forza argomentativa a mezzo della quale le soluzioni sono giustificate nel caso concreto, nel contesto di un diritto che sale dal basso verso l'alto e in cui il ruolo del giudice è esaltato, ma le sue scelte hanno bisogno di una motivazione ispirata a principi di ragione e di giustizia condivisa¹³⁴.

4.1. L'accertamento del difetto e il criterio del discostamento

Una volta elaborato il modello, occorrerà accertare il discostamento del comportamento concreto dell'agente da quello astrattamente tenuto dall'agente software modello. A tale fine il criterio soggettivo di cui all'art. 2043 c.c. è in grado di fornire spunti utili, senza con ciò attribuire all'agente artificiale un improprio livello di soggettività, né tantomeno affermare la diretta responsabilità risarcitoria del sistema di IA. Si intende, invece, trarre dalla concezione moderna dell'illecito atipico elementi utili a rendere giustizia sia al carattere ibrido e flessibile della responsabilità da prodotto, sia alle peculiarità dell'illecito causato da una "condotta" del sistema di IA.

viduate dai giudici in base a un meccanismo induttivo e il diritto evolve di pari passo con le esigenze della società. In questi termini, S. TROIANO, *La «ragionevolezza» nel diritto dei contratti*, Padova, 2005, 65 ss.; A. FALZEA, *Ricerche di teoria generale del diritto e di dogmatica giuridica*, I, Milano, 1999, 409 ss., 421 ss.

¹³² G. PERLINGIERI, *Sul criterio di ragionevolezza*, cit., 10 ss.

¹³³ G. VILLANACCI, *Al tempo del neoformalismo giuridico*, Torino, 2016, 76-77.

¹³⁴ Cfr. N. LIPARI, *Diritto civile e ragione*, Milano, 2019, 100 ss., 139 ss.

Del criterio di imputazione della colpa si fornisce oggi una pacifica interpretazione oggettiva, ove con tale attributo si suole tracciare una cesura netta con il passato dell'illecito civile, fondato sulla centralità del criterio della colpa nel senso soggettivo della rimproverabilità "morale" della condotta dell'agente¹³⁵. Le successive istanze di certezza, unite all'esigenza di emanciparsi dal corrispondente modello penalistico di colpa al cui referente normativo già l'art. 2043 c.c. si agganciava¹³⁶, hanno indotto la dottrina a elaborare una nozione di colpa modellata sul discostamento oggettivo della condotta dell'agente da uno standard ideale, consistente nella violazione di regole cautelari ricavate vuoi dall'esperienza – tramite l'elaborazione giudiziale di modelli di prudenza, diligenza e perizia (colpa generica) – vuoi da fonti normative

¹³⁵ L'impostazione del criterio di imputazione della colpa in senso oggettivo è ormai unanimemente condivisa dalla dottrina, che evidenzia come non solo si sia passati dal dogma "nessuna responsabilità senza colpa" a un sistema in cui vigono differenti criteri di imputazione posti concettualmente sullo stesso piano, ma anche che a una colpa intesa quale coefficiente di rimproverabilità morale della condotta del responsabile oggi debba preferirsi una concezione oggettiva, fondata sull'obiettivo scarto tra il comportamento tenuto e quello richiesto da un ipotetico "uomo di media diligenza" tenuto al rispetto di regole cautelari. Si veda, *ex plurimis*, R. SCOGNAMIGLIO, *Responsabilità civile e danno*, Torino, 2010, 113 ss.; M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 175 ss.; G. ALPA, M. BESSONE, *La responsabilità civile*, Milano, 2001, 210.

¹³⁶ Mancando una definizione di "colpa" nel Codice civile, è d'uso riferirsi al corrispondente criterio penalistico di cui all'art. 43, terzo comma, c.p. Si evidenzia, tuttavia, un processo di progressiva emancipazione della colpa civile rispetto al suo omologo della colpa penale, in quanto il criterio di imputazione civilistico si è sempre più mosso verso una concezione oggettiva, mentre in materia penale è rimasta in qualche modo la concezione della colpa come fattore di rimproverabilità dell'agente (seppure vi siano anche in tale ambito spinte verso una oggettivizzazione della colpa). Cfr., *ex multis*, P.G. MONATERI, G.M.D. ARNONE, N. CALCAGNO, *Il dolo, la colpa, e i risarcimenti aggravati dalla condotta*, in P.G. MONATERI (diretto da), *Trattato sulla responsabilità civile*, Torino, 2014, 150 ss.; U. RUFFOLO, *Colpa e responsabilità*, in D. CARUSI et al., *La responsabilità e il danno*, in N. LIPARI, P. RESCIGNO (diretto da), *Diritto Civile*, vol. IV, Milano, 2009, 55, 68 ss.; F.D. BUSNELLI, *La parabola della responsabilità civile*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1988, 2, 675; G. CIAN, *Antigiuridicità e colpevolezza. Saggio per una teoria dell'illecito civile*, Padova, 1966, 169; C.M. BIANCA, *La responsabilità*, in ID., *Diritto civile*, Milano, 1994, 575; M. GALLO, voce *Colpa penale (dir. vigente)*, in *Enc. dir.*, 1960, 624, 637.

– in tutti quei casi in cui l’agente abbia agito in violazione di leggi, regolamenti, ordini o discipline (colpa specifica).

Il giudizio sulla colpa costituisce, dunque, una valutazione comparativa effettuata in concreto¹³⁷ tra il comportamento tenuto dall’agente e un comportamento alternativo lecito riferibile a un ipotetico e ideale “agente modello”. Il carattere di oggettività, quindi, permea il funzionamento del criterio di imputazione nella misura in cui sarà considerata colposa la condotta concreta che si sia discostata da tale modello¹³⁸. Il carattere di soggettività, invece, torna a svolgere un proprio ruolo non tanto con riferimento all’individuazione di un determinato coefficiente psicologico dell’agente, quanto al fine di “relativizzare” il parametro¹³⁹ e tenere conto delle concrete caratteristiche dell’agente nella ricostruzione del modello di condotta eventualmente violato. Escluse, ovviamente, specifiche deficienze culturali dell’agente, talune caratteristiche peculiari dello stesso, così come talune circostanze di tempo e di luogo

¹³⁷ M. BARCELLONA, *La responsabilità civile*, cit., 158 ss., per cui il giudizio intorno alla intollerabilità del rischio si effettua in concreto quando il parametro sia la colpa, in astratto nelle ipotesi di responsabilità oggettiva.

¹³⁸ «Si delinea così una nozione di colpa che, se da un lato è ancora vincolata ad un’analisi del comportamento soggettivo dell’agente, dall’altro però si desume dal semplice raffronto tra il comportamento richiesto e il comportamento effettivamente osservato dall’agente. Ed è in quest’ultimo significato che si suole riassumere in termini di colpa oggettiva» (G. ALPA, M. BESSONE, *La responsabilità civile*, cit., 210). Così anche C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 166 ss., che definisce la colpa come «difformità oggettiva del comportamento concreto da un parametro di valutazione sociale», sia che si tratti di colpa generica che di colpa specifica, modellando una concezione «sociale e oggettiva» di colpa. U. RUFFOLO, *Colpa e responsabilità*, cit., 68, definisce la colpa come un confronto tra il contegno effettivamente tenuto e un modello ideale di riferimento. Nello stesso senso, P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 75.

¹³⁹ M. BUSSANI, *La colpa soggettiva. Modelli di valutazione della condotta nella responsabilità extracontrattuale*, Padova, 1991, che ricostruisce il modello di colpa soggettiva dove, alla consolidata impostazione oggettiva del giudizio sulla colpa, si affianca la valorizzazione di caratteristiche soggettive dell’agente che permettono non di considerare l’elemento psicologico del soggetto, ma di relativizzare il parametro ideale di riferimento, soddisfacendo l’esigenza di garantire l’economicità del sistema della giustizia aquiliana e opportunità di assicurare la vigenza di una nozione di colpa “sociale”, capace di aderire a principi normativi. Nello stesso senso, M. BARCELLONA, *La responsabilità civile*, cit., 164; C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 172.

in cui il fatto si è verificato, possono valere a soggettivizzare il modello, seppure avendo esclusivamente riguardo alle caratteristiche esterne dell'agente, secondo una valutazione comunque "impersonale" e, dunque, oggettiva¹⁴⁰. Ne consegue che alla molteplicità delle fattispecie concrete corrisponde una «pluralità di assi e direzioni» lungo le quali le regole del torto sono suscettibili di declinarsi¹⁴¹, sicché a ciascuna categoria di agente concreto corrisponderà un modello differente che tenga conto del concreto atteggiarsi delle circostanze, seppure ricostruito in termini oggettivi.

Il consueto riferimento al contenuto dell'art. 43 c.p. anche in ambito civilistico – teso a colmare la lacuna esistente nel Codice civile in punto di definizione del parametro colposo – ha costretto la dogmatica a confrontarsi anche con il concetto di "previsione", che la suddetta norma accosta alla mancanza di volizione quale connotato soggettivo dell'imputazione colposa dell'evento di reato, oltre a quello oggettivo della violazione di una regola cautelare. Anche in questo caso dottrina e giurisprudenza civilistiche appaiono pressoché unanimi nel ritenere che il giudizio intorno alla previsione dell'evento corrisponda non tanto a uno stato mentale dell'agente, quanto a una valutazione in ordine al discostamento della condotta dell'agente da cautele che l'ordinamento richiedeva per il suo operato e che il soggetto ha violato¹⁴², tanto che

¹⁴⁰ M. BUSSANI, *La colpa soggettiva*, cit., 3: «il sistema assume ad unità di misura una sorta di modello generale, le cui attitudini possono essere preventivamente individuate, risultando altresì vagliabili in maniera oggettiva dal giudice: quest'ultimo sarà sempre chiamato a svolgere una valutazione di tipo impersonale, volta a considerare solo le caratteristiche "esterne" della figura dell'agente, al più prendendo in considerazione le circostanze di luogo, e di tempo, in cui il fatto all'origine della controversia si è sviluppato».

¹⁴¹ M. BUSSANI, *L'illecito civile*, in P. PERLINGIERI (diretto da), *Trattato di diritto civile del Consiglio Nazionale del Notariato*, Napoli, 2020, 508.

¹⁴² P.G. MONATERI, *Manuale della responsabilità civile*, Torino, 2001, 65 ss., il quale osserva che anche il giudizio sulla mancata rappresentazione si traduce in realtà non in una indagine sullo stato mentale dell'agente, ma in un giudizio di difformità tra il suo operato e la mancata adozione di cautele che avrebbero dovuto governare il suo operato, talché si parte da una apparente nozione soggettiva per approdare nuovamente a una concezione oggettiva. Così, l'elemento più propriamente soggettivo della colpa si riduce alla necessità dell'atto compiuto con coscienza, dunque a ben vedere l'elemento soggetti rimane relegato all'aspetto dell'imputabilità. Nello stesso senso, C. SALVI, *La*

l'ipotesi di previsione dell'evento anche nel diritto penale costituisce solo un possibile carattere dell'elemento soggettivo del reo, se si considera che la c.d. "colpa con previsione" costituisce, invero, una circostanza aggravante comune¹⁴³.

Secondo il modello delineato, il danno verificatosi deve rappresentare la concretizzazione dello specifico rischio che la regola cautelare violata mirava a prevenire, poiché la condotta colposa espone a un rischio non consentito un interesse protetto contro la categoria di lesioni entro cui l'evento dannoso si inserisce¹⁴⁴. Appare evidente che il giudizio di relazione tra l'interesse leso e l'interesse protetto dalla regola cautelare violata contribuisce, così, all'accertamento giudiziale del nesso di causalità materiale secondo la regola, ormai consolidata in ambito civilistico, dell'*id quod plerumque accidit*. In questi termini si esprime la dottrina quando traduce la relazione logica esistente tra due fatti nei termini della concretizzazione del rischio rappresentata dalla verifica dell'evento dannoso rispetto alla norma violata, talvolta invocando lo "scopo della norma violata"¹⁴⁵.

La colpa, oltre ad avere una valenza oggettiva, al pari del difetto presenta una dimensione relazionale¹⁴⁶, ove il reciproco affidamento del danneggiante e del danneggiato rispetto al comportamento diligente dell'altra parte contribuisce alla definizione della medesima regola di condotta riferibile a ciascuno dei componenti l'interazione¹⁴⁷. Dunque,

responsabilità civile, cit., 171, secondo cui «la categoria della prevedibilità dell'evento, alla quale talvolta si ricorre per inquadrare tali ipotesi, attiene pur sempre alla prospettazione ipotetica della possibilità oggettiva di prevedere, e non già a una valutazione attinente alla concreta condizione psichica dell'agente, e si traduce quindi nuovamente nella considerazione della difformità oggettiva rispetto a un tipo astratto di comportamento».

¹⁴³ P.G. MONATERI, *Manuale della responsabilità civile*, cit., 65.

¹⁴⁴ P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile*, cit., 78.

¹⁴⁵ Sul tema della causalità si rinvia *infra* al § 7.

¹⁴⁶ P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 73.

¹⁴⁷ F. CAFAGGI, *Profili di relazionalità della colpa. Contributo ad una teoria della responsabilità extracontrattuale*, Padova, 1996, *passim*. Il contributo dell'A. muove dalla contrapposizione tra una teoria "monologica" della colpa – in cui il modello di condotta e la regola cautelare sono visti nell'ottica del singolo soggetto danneggiante e danneggiato, senza che la posizione di ciascuno di essi influenzi il contenuto della rego-

anche in questo caso la posizione e l'attività del potenziale danneggiato contribuiscono a modellare la regola di condotta, con la conseguenza che, quando i potenziali danneggiati sono molti, la regola di condotta dovrà essere calibrata sulla posizione di tale pluralità¹⁴⁸. In tale modello, dunque, la posizione del potenziale danneggiato contribuisce sia a definire il contenuto della regola di condotta del danneggiante, sia ad accertare l'eventuale concorso di colpa del danneggiato.

Le regole operazionali descritte possono trovare riscontro anche nell'accertamento della difettosità di un agente artificiale intelligente, ove emerge l'opportunità di elaborare un modello relazionale che tenga in debito conto le peculiarità di tale categoria di prodotti. Alla stregua di un giudizio oggettivo di discostamento del comportamento dell'agente concreto da quello di un "agente modello" ideale, l'accertamento della difettosità dell'agente software può utilmente fondarsi sul discostamento tra il comportamento concretamente tenuto dal prodotto dalla condotta di un ideale agente software modello¹⁴⁹ quale modello di prodotto

la cautelare imposta sull'altro – e una "relazionale", che permette di elaborare diversi modelli di interdipendenza delle condotte dei potenziali danneggiante e danneggiato. Una stessa attività, infatti, genera livelli di rischio differenziati a seconda delle condizioni ambientali, dei soggetti con cui è destinata a interagire e delle attività da questi svolte. In un modello relazionale di colpa, dunque, la struttura della interazione tra potenziale danneggiante e potenziale danneggiato è destinata a incidere sulla definizione della stessa regola di condotta, in cui la posizione del potenziale danneggiato e la sua eventuale attività costituiscono elementi essenziali per la definizione della regola di condotta del potenziale danneggiante.

¹⁴⁸ *Ivi*, 120.

¹⁴⁹ Coglie l'opportunità di apprezzare la congruità della "attività" dell'agente, F. ALCARO, *Intelligenza artificiale e attività giuridica*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA, I. PRISCO (a cura di), *op. cit.*, 9, ove rileva che «se, volendosi cogliere un'importante implicazione, carica di significato, l'attività del robot fosse riconoscibile, nella pienezza dei suoi caratteri e della sua qualificata accezione, essa non potrebbe che sottoporsi ad una valutazione anche di congruità e, in generale, ad un complessivo apprezzamento, almeno nella misura in cui quell'attività, come già detto, sia il frutto di un lavoro e di una elaborazione compiuti dal robot con effetti incisivi: si potrebbe dunque esercitare, ad esempio, il controllo di meritevolezza dell'attività svolta dal robot per i suoi riflessi ordinanti, tenendo conto certamente degli input dati, ma anche delle possibili alternative e flessibilità eventualmente adottate dal robot». In senso simile, A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 324, secondo cui «il danneggiato potrà limitarsi a provare la

sicuro ai sensi dell'art. 117 cod. cons. Tale ultimo parametro andrà, quindi, relativizzato sulla scorta delle circostanze concrete, delle caratteristiche del prodotto, della destinazione del prodotto, dell'uso ragionevolmente prevedibile fattone dal consumatore e da tutti gli altri parametri extranormativi, incluse le norme di sicurezza, che renderanno l'agente software modello diverso al variare di tali circostanze.

In tal guisa, il difetto nel sistema di IA possiede la struttura tipica di quei criteri di imputazione che presentano un carattere composito e generano combinazioni complesse di responsabilità soggettiva e oggettiva, in cui l'accertamento della intollerabilità del rischio avviene in concreto attraverso un giudizio di discostamento del funzionamento del prodotto dalle aspettative del consumatore tenuto conto di tutte le circostanze del caso, mentre il momento dell'ascrizione della responsabilità al produttore avviene in astratto sulla scorta della relazione qualificata che il codice del consumo individua tra produttore e prodotto¹⁵⁰.

Nel modello proposto le due dimensioni della relazionalità (del difetto e della colpa) non costituiscono due fasi logico-temporali o consequenziali del giudizio di difettosità, ma dialogano tra loro secondo un metodo integrato, nel senso che la prova del difetto richiesta dall'art. 117 cod. cons. come concetto relazionale viene fornita tramite la dimostrazione del discostamento della "condotta" concretamente tenuta dal-

condotta "deviante" della macchina self-learning, ovvero che l'uso del prodotto ha comportato risultati anomali rispetto alle normali aspettative, non offrendo, durante detto uso, la sicurezza che ci si poteva legittimamente attendere».

¹⁵⁰ Si veda in questo senso la ricostruzione di M. BARCELLONA, *La responsabilità civile*, cit., 158 ss., per cui la struttura del giudizio di responsabilità può essere scomposto in due momenti: l'accertamento della intollerabilità del rischio di cui il danno verificatosi costituisce concretizzazione e l'ascrizione della responsabilità a un soggetto determinato. Il giudizio di intollerabilità del rischio viene effettuato in concreto quando si tratta di responsabilità per colpa, in astratto nelle ipotesi di responsabilità oggettiva, poiché la legge ritiene un determinato fattore *ex se* pericoloso. Esiste, poi, un *tertium genus*, generalmente individuato nelle ipotesi codicistiche di responsabilità vicaria, che possiedono un carattere composito tra colpa e responsabilità oggettiva, in cui l'accertamento dell'intollerabilità del rischio è condotta in concreto sulla base di un giudizio di colpa, mentre l'ascrizione della responsabilità a un soggetto diverso dall'autore della condotta avviene in astratto alla luce della relazione qualificata che la specifica norma individua tra i due soggetti.

l'agente software da quella di un ideale agente software modello. Esiste, infatti, uno stretto parallelismo tra il modello relazionale di colpa e quello di difetto che, invero, già connota i due criteri di imputazione a prescindere dal coinvolgimento di sistemi di IA ma che, nell'ambito di *smart products* capaci di compiere azioni, è in grado di contribuire efficacemente alla ricostruzione del modello.

La differenza tra il modello proposto e l'applicazione diretta dell'art. 2043 c.c. risiede, dunque, nel fatto che, in quest'ultimo caso, il criterio di imputazione permette di addivenire a un giudizio in ordine alla colpa del responsabile, il che influenza necessariamente anche la relativa strategia processuale dell'attore, il quale dovrà allegare e provare circostanze di fatto idonee a dimostrare una condotta colposa del produttore; nel caso di applicazione del *criterio del discostamento* alla condotta artificiale, invece, la violazione di regole cautelari da parte dell'agente software consente di addivenire a un giudizio oggettivo di difettosità, seppure in termini dinamico-relazionali in rapporto alle ragionevoli aspettative dell'utenza.

È chiaro che, come per ogni nuovo prodotto e altamente tecnologico che viene immesso sul mercato, occorrerà del tempo prima che si possa disporre di esperienze pregresse tali da contribuire efficacemente all'elaborazione delle aspettative e, dunque, dei modelli¹⁵¹.

4.2. La giurisprudenza e il ruolo delle presunzioni nella prova del difetto del sistema di IA

La protezione dei consumatori-danneggiati di fronte agli illeciti commessi da sistemi di IA difettosi necessita, da un punto di vista pratico-applicativo, di un adeguato sistema di presunzioni che permetta a

¹⁵¹ G.F. SIMONINI, *op. cit.*, 140: «è, infatti, molto discutibile il metodo delle ragionevoli aspettative sia nei casi in cui il prodotto è altamente tecnologico (perché il consumatore necessita di un progressivo adattamento alle caratteristiche del prodotto e non ha una esperienza pregressa) sia in quelli in cui possono presentarsi complessi effetti collaterali che devono essere valutati da un tecnico e non dal consumatore». Nello stesso senso, M. RATTI, *op. cit.*, 1188: «tuttavia, a ben vedere, questa difficoltà, seppur attuale con riferimento agli *smart device*, non costituisce una peculiarità dei dispositivi intelligenti, ma è comune ad ogni nuovo prodotto immesso per la prima volta sul mercato».

tali soggetti di accedere alla tutela fornita dal codice del consumo. Tale esigenza è avvertita da tempo dalla dottrina, che spinge per un più ampio impiego dello strumento presuntivo nei casi di elevata complessità tecnologica, che suggeriscono l'opportunità che il giudice possa validamente adoperare criteri di probabilità e verosimiglianza anche nell'accertamento del difetto, al pari di quanto previsto per la prova contraria del produttore di cui all'art. 120 comma 2 cod. cons.¹⁵².

La storia della responsabilità del produttore, invero, è caratterizzata da una lunga tradizione di presunzioni applicate dai giudici nostrani, che prendeva avvio già prima dell'avvento della direttiva del 1985 per garantire ai consumatori uno standard di tutela adeguato alla nuova realtà produttiva¹⁵³ e, allo stesso tempo, uscire dalle strettoie dell'onere della prova di cui all'art. 2043 c.c., reso ormai arduo dalle nuove sfide poste dalla società postindustriale¹⁵⁴. Sebbene, anche sulla scorta delle produzioni dottrinali della c.d. Seconda Scolastica¹⁵⁵, fosse chiara la scelta di attribuire la responsabilità al produttore in qualità di soggetto che doveva assumersi il costo del rischio che introduceva nella società per scopo di profitto¹⁵⁶, invece di ricercare regole di responsabilità oggettiva le corti preferirono rimanere formalmente ancorate al criterio della colpa¹⁵⁷, sebbene temperato da un largo impiego di presunzioni da parte del danneggiato al fine di ritenere assolto l'onere della prova ex art. 2043 c.c. Nella pratica si tentava di affermare un modello di re-

¹⁵² S. PATTI, *Probabilità e verosimiglianza nella disciplina del danno da prodotto*, in *Riv. dir. civ.*, 1990, 1, 705 ss.; A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 319; AR. FUSARO, *Responsabilità del produttore*, cit., 898; C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile*, cit., 699; F. RASPAGNI, *op. cit.*, 955.

¹⁵³ G. ALPA, M. BESSONE, *La responsabilità del produttore*, cit., 77; U. CARNEVALI, *La responsabilità del produttore*, Milano, 1979, 1; A. STOPPA, *op. cit.*, 121; G. ALPA, *Il diritto dei consumatori*, cit., 3 ss.; H.D. TEBBENS, *International Product Liability*, Alphen an den Rijn, 1980, 45 ss.; G. HOWELLS, *Comparative Product Liability*, Aldershot, 1993, 51 ss.

¹⁵⁴ R. D'ARRIGO, *op. cit.*, 10; D. CAMPILONGO, *op. cit.*, 501.

¹⁵⁵ M. BUSSANI, *Le funzioni delle funzioni della responsabilità civile*, in *Riv. dir. civ.*, 2022, 2, 294.

¹⁵⁶ P. TRIMARCHI, *Responsabilità per colpa e responsabilità oggettiva*, cit., 25.

¹⁵⁷ A. STOPPA, *op. cit.*, 122.

sponsabilità oggettiva, o comunque una sorta di *culpa in re ipsa*, del fabbricante¹⁵⁸.

Si affermava così l'idea che la verifica di un evento dannoso cagionato dall'uso di un prodotto facesse presumere un difetto imputabile all'impresa produttrice per sue *defaillances* o errori occorsi nell'organizzazione del processo di fabbricazione¹⁵⁹. Paradigmatico di tale orientamento fu il celebre caso Saiwa¹⁶⁰, in cui la Cassazione accertava la colpa della convenuta attraverso un processo logico-presuntivo che ricollegava all'avaria dei biscotti, causa della grave enterocolite febbrile accusata dagli attori, la difettosa fabbricazione del prodotto quale sua unica possibile causa¹⁶¹. Segnatamente, la Corte effettuava un ragionamento presuntivo che si traduceva in un duplice passaggio logico: *in primis*, dalle circostanze di fatto allegate e provate dal consumatore

¹⁵⁸ In questo senso, F. GALGANO, *Diritto civile e commerciale*, cit., 462; G. STELLA, *La responsabilità del produttore per danno da prodotto difettoso nel nuovo codice del consumo*, in *Resp. civ. prev.*, 2006, 10, 1591.

¹⁵⁹ G. ALPA, M. BESSONE, *La responsabilità del produttore*, cit., 79: «in presenza di un evento dannoso provocato dall'uso di un prodotto, è possibile *presumere* che – esclusa la colpa del consumatore e del dettagliante – le cause dell'incidente siano dovute a vizi e difetti risalenti all'impresa produttrice, e, più precisamente, a *defaillances* tecniche e ad errori dovuti all'organizzazione del processo di fabbricazione». Cfr. anche R. D'ARRIGO, *op. cit.*, 18.

¹⁶⁰ Cass. civ. sez. III, 25 maggio 1964, n. 1270, in *Foro it.*, 1965, 1, 2098 ss. Nella specie, i coniugi Schettini avevano acquistato da un rivenditore una scatola di biscotti prodotti dalla società Saiwa, i quali biscotti erano però avariati, anomalia ammessa dalla stessa convenuta che aveva provveduto a sostituire il prodotto con un'altra confezione (anch'essa avariata). Tuttavia, gli attori avevano subito una grave enterocolite febbrile a causa dell'ingestione dei biscotti. Cfr. in dottrina F. MARTORANO, *Sulla responsabilità del fabbricante per la messa in commercio di prodotti dannosi (a proposito di una sentenza della Cassazione)*, in *Foro it.*, 1966, V, 31 ss.; R. D'ARRIGO, *op. cit.*, 53 ss.

¹⁶¹ Nelle parole della Corte, «una volta esclusa (come nella specie) ogni colpa del negoziante in ordine all'alterazione del prodotto alienato, ben può il giudice di merito nell'esercizio dei suoi poteri discrezionali, ricollegare l'avaria, attraverso un processo logico presuntivo, alla difettosa fabbricazione del prodotto stesso, quale sua unica possibile causa, cioè praticamente ad una condotta colposa della ditta fabbricante, che la tende responsabile, *ex lege aquilia*, dei lamentati danni: così compiendo (come nel caso concreto) un corretto apprezzamento di fatto, che si sottrae, per sua natura, al controllo di legittimità».

doveva inferirsi il nesso di causalità tra l'avaria dei biscotti e il processo di produzione quale sua unica plausibile fonte; *in secundis*, si inaugurava la sussunzione del difetto entro il parametro della colpa del produttore, di fatto plasmando una presunzione di assoluta efficienza dell'apparato produttivo¹⁶². In tal modo la Corte faceva applicazione del principio *res ipsa loquitur* per presumere la colpa del produttore sostanzialmente dalla sola verifica dell'evento dannoso¹⁶³.

Da quella pronuncia in poi andò consolidandosi un modello di colpa presunta caratterizzato dall'inversione dell'onere della prova, per cui sul produttore incombeva l'onere di discolarsi quale soggetto ritenuto nella posizione migliore per farlo, dimostrando di avere impiegato le tecnologie più avanzate e modi di fabbricazione assolutamente diligenti¹⁶⁴.

L'approccio inaugurato dalla giurisprudenza Saiwa si traduceva inevitabilmente in una *fiction iuris* che, peraltro, non risolveva del tutto le difficoltà probatorie legate a tale criterio di imputazione¹⁶⁵, aggravate dalla necessità di indagare le caratteristiche dei prodotti e la sfera organizzativa dell'attività d'impresa¹⁶⁶. Tale distorsione fu sostituita dalla tendenza successiva dei giudici a estendere i tradizionali confini applicativi di criteri di imputazione diversi dalla colpa¹⁶⁷, come gli artt. 2049, 2050 e 2051 c.c.¹⁶⁸. Tali espedienti, seppure tesi a fornire adegua-

¹⁶² R. D'ARRIGO, *op. cit.*, 55. Cfr. anche F. MARTORANO, *op. cit.*, 23, che nota come «nella produzione industriale di massa, l'inferiorità di alcune unità prodotte allo standard qualitativo richiesto rappresenta un *quid* non solo teoricamente possibile, ma anche statisticamente accertato, nonostante l'impiego della diligenza dovuta nella predisposizione sia del processo di produzione in senso stretto sia del controllo successivo».

¹⁶³ In questo senso, sull'applicazione del principio *res ipsa loquitur* da parte della cassazione nel caso Saiwa, cfr. F. MARTORANO, *op. cit.*, 29 ss.

¹⁶⁴ G. ALPA, M. BESSONE, *La responsabilità del produttore*, cit., 44.

¹⁶⁵ R. D'ARRIGO, *op. cit.*, 19; G. PONZANELLI, *Dal biscotto alla «mountain bike»: la responsabilità da prodotto difettoso in Italia*, in *Foro it.*, 1994, vol. 117, 253; U. CARNEVALI, *La responsabilità del produttore*, Milano, 1974, 196.

¹⁶⁶ G. MIRABILE, *op. cit.*, 1177.

¹⁶⁷ G. VISINTINI, *I fatti illeciti*, II, *La Colpa in rapporto agli altri criteri di imputazione della responsabilità*, Padova, 1990, 289.

¹⁶⁸ Per tale ricostruzione cfr. A. STOPPA, *op. cit.*, 121-122, che rileva come, nel quadro di questa tendenza generale, la dottrina tendesse a differenziare le soluzioni interpretative in relazione ai vari tipi di difetti che possono inerire a un prodotto, talché in presenza di difetti di fabbricazione l'impresa produttrice avrebbe risposto in base a cri-

ta protezione ai consumatori facendo ricadere il costo dei danni sul soggetto che traeva vantaggio dalla produzione aziendale¹⁶⁹, generavano una situazione di incertezza a causa della eccessiva varietà delle solu-

teri oggettivi come gli artt. 2049 e 2051 c.c., mentre in caso di difetti di costruzione e di informazione veniva in gioco, oltre all'art. 2043, l'art. 2050 c.c. In tale contesto, il produttore doveva andare esente da responsabilità per i difetti imprevedibili. Emblematica di tale tendenza fu l'esperienza della responsabilità del produttore di farmaci emoderivati, sussunta dalla giurisprudenza maggioritaria nell'ambito di applicazione dell'art. 2050 c.c. che, allo stesso tempo, andava ad assumere connotati sempre più oggettivi nell'interpretazione dei giudici, che vi rinvenivano un'ipotesi di responsabilità fondata sul mero nesso di causalità tra l'attività esercitata e il danno (v. R. D'ARRIGO, *op. cit.*, 69 ss.). Cfr. anche U. CARNEVALI, *La responsabilità del produttore*, cit., 250 ss., 268 ss., 293 ss., 226 ss. In giurisprudenza si vedano, *ex multis*, Cass. civ., sez. III, 21 ottobre 1957, n. 4004, in *Foro it.*, 1958, I, 46, con nota di A. TABET, sulla responsabilità del produttore ex art. 2043 c.c. di una pistola giocattolo per i danni patiti da un minore che ne aveva asportato il copritamburo di protezione; Cass. civ., sez. III, 27 febbraio 1980, n. 1376, in *Giur. it.*, 1980, I, 1, 1459 ss., in tema di responsabilità del produttore ex art. 2043 c.c. per lo scoppio di una bottiglia di bibita gassata; Trib. Roma, 11 luglio 1979, in *Giur. it.*, 1980, I, 6, 611 ss., in tema di responsabilità del costruttore di un autoveicolo per difetto dell'impianto frenante; su quest'ultimo tema v. App. Roma, 24 febbraio 1976, in *Giur. it.*, 1978, I, 2, 430, con nota di G. ALPA, in cui la Corte faceva esplicito riferimento all'art. 2049 c.c., superando la rigida applicazione della responsabilità del proprietario dell'autoveicolo di cui all'art. 2054 c.c. per affermare la responsabilità solidale dell'impresa produttrice ex art. 2049 c.c., indirizzo già in parte risalente a Cass. civ., sez. III, 2 marzo 1973, n. 577, in *Foro it.*, 1973, vol. 96, 7/8, 2125 ss., in cui la Corte riconosceva la responsabilità solidale del produttore dell'autoveicolo ex art. 2043 c.c.; Cass. civ., sez. III, 9 maggio 1967, n. 934, in *Foro it.*, 1967, I, 1487 ss., in tema di responsabilità del produttore di bombole di gas per esercizio di attività pericolose ex art. 2050. Ancora, in Trib. Savona, 31 dicembre 1971 i giudici facevano riferimento ai parametri di cui all'art. 2049 c.c., seppure non esplicitamente, al fine di ovviare ai problemi di ordine probatorio di cui all'art. 2043 c.c. (R. D'ARRIGO, *op. cit.*, 59). In senso differente si registrano pronunce in cui i giudici hanno fatto applicazione dell'art. 2051 c.c., imputando però la responsabilità al rivenditore del prodotto che, prendendo in consegna la merce dal produttore, assumeva un autonomo potere di custodia, sorveglianza e manutenzione della cosa tale da escludere la responsabilità extracontrattuale del fabbricante (cfr. Cass. civ., sez. III, 13 gennaio 1982, n. 182, in *Resp. civ. prev.*, 1982, 746 ss.; Trib. Roma, 23 luglio 1984, in *Foro it.*, 1985, I, 588 ss.).

¹⁶⁹ C.M. BIANCA, *La vendita e la permuta*, Torino, 1972, 885.

zioni individuate nei casi concreti, che a sua volta restituiva un sistema di tutele insoddisfacente e privo di qualsivoglia coerenza organica¹⁷⁰.

L'avvento della direttiva comunitaria e del suo recepimento nell'ordinamento italiano in realtà, soprattutto nei primi anni, non arrestò la tendenza delle corti italiane a elaborare strumenti di tutela ritenuti più efficaci rispetto alla nuova disciplina, spesso rifuggendo l'applicazione di quest'ultima in favore di altri criteri di imputazione, come l'art. 2050 c.c.¹⁷¹.

Successivamente cominciò a formarsi la consapevolezza che la PLD rappresentasse lo strumento più idoneo a tutelare le ragioni dei consumatori-danneggiati, contribuendo a fornire condizioni di maggiore certezza giuridica e calcolabilità dei costi degli incidenti in un'ottica di efficienza economica¹⁷². Tuttavia, seguì una lettura della fattispecie in

¹⁷⁰ A. STOPPA, *op. cit.*, 122.

¹⁷¹ La tendenza, talvolta ancora attuale, è quella di avvalersi dell'art. 2050 c.c., in tema di responsabilità dell'esercente un'attività pericolosa, quale "scappatoia" dalle strettoie della disciplina di cui al Codice del consumo, poiché in questo caso il produttore non andrebbe esente da responsabilità per il rischio da sviluppo, causa di esonero spesso ricondotta a un carattere colposo di cui, invece, l'interpretazione dell'art. 2050 c.c. sarebbe priva. Sul tema cfr. R. PUCELLA, *Danno da vaccini, probabilità scientifica e prova per presunzioni*, in *Resp. civ. prev.*, 2017, 6, 1808, che afferma: «il problema sorge quando non vi siano proprio evidenze scientifiche, per cui si ricadrebbe nel rischio da sviluppo. Allora l'escamotage è fare ricorso a criteri diversi che non prevedono questa prova liberatoria: 2043, 2050, 2051. È ciò che è avvenuto con il danno da emotrasi, imputandolo al Ministero ex art. 2043 per omesso controllo e vigilanza sul sangue umano, nonostante alcuni agenti patogeni fossero addirittura ancora sconosciuti»; R. MONTINARO, *Dubbio scientifico, precauzione e danno da prodotto*, in *Resp. civ.*, 2012, 11, 734 ss.

¹⁷² In questo senso, P. TRIMARCHI, *La responsabilità del fabbricante nella direttiva comunitaria*, in *Riv. Soc.*, 1986, 595, che rileva come il problema nella responsabilità da prodotto «non sia quello di trasferire senz'altro sul fabbricante ogni rischio di danno, bensì quello di distinguere i diversi rischi, attribuendone alcuni al fabbricante, altri all'utente, in modo da indurre l'uno e l'altro ad adottare le misure preventive di sua competenza, secondo una combinazione ottima dal punto di vista dell'efficienza economica». V. anche E. RAJNERI, *L'ambigua nozione di prodotto difettoso*, cit., 631, secondo cui la disciplina in esame, avendo costretto l'interprete a interrogarsi circa l'individuazione del soggetto posto nella posizione migliore per prevenire quel rischio di danno, ha fatto un implicito riferimento al criterio del *cheapest cost avoider* elaborato da Calabresi. Cfr. anche F. RASPAGNI, *op. cit.*

esame nell'ottica di imprimerle un'impronta di *favor consumatoris*¹⁷³ con specifico riguardo all'interpretazione dell'onere della prova del danneggiato, nonostante fosse chiara la *ratio* di compromesso tra la tutela del funzionamento del mercato interno e la protezione del consumatore¹⁷⁴. Così, l'interpretazione successiva si attestò per molto tempo sulle sole istanze di massima protezione del consumatore, che hanno portato a una nuova stagione ermeneutica in cui i giudici di merito cominciarono a fare ampio ricorso allo strumento presuntivo nell'accertamento del difetto del prodotto¹⁷⁵.

In definitiva, si è registrata a lungo una radicale differenza di vedute sul punto tra le decisioni di merito e quelle di legittimità. Nella giurisprudenza di merito si registrava un atteggiamento decisamente permissivo con riguardo all'impiego di presunzioni nella prova del difetto, sino a ritenere assolto l'onere della prova attraverso il solo accertamento del nesso di causalità tra l'utilizzo del prodotto e il risultato anomalo da esso derivante secondo il principio *res ipsa loquitur* come applicato dalla giurisprudenza Saiwa¹⁷⁶. La giurisprudenza di legittimità, invece, promuove un indirizzo più rigido al riguardo, nell'ottica di una interpretazione maggiormente aderente al dato letterale e alla *ratio* della direttiva, che fa gravare sul danneggiato il rischio della causa ignota *del*

¹⁷³ N. STEFANELLI, *Favor consumatoris e inversione dell'onere probatorio nella responsabilità del produttore*, in *Giur. it.*, 2011, 12, 2563 ss.; U. CARNEVALI, voce *Responsabilità del produttore*, in *Enc. dir.*, II agg., 1998, 938.

¹⁷⁴ G.F. SIMONINI, *op. cit.*, 142-143 evidenzia come, a differenza del modello americano – che fatica a discostarsi dalla *negligence* con l'impiego del c.d. *risk utility test* e *reasonable alternative design* – in Europa la Direttiva 85/374/CEE, avendo come base giuridica l'art. 115 TFUE che prevede la competenza dell'Unione ad adottare norme per il ravvicinamento delle legislazioni nazionali al fine di eliminare disparità che possano falsare il gioco della concorrenza, non è una normativa esclusivamente a favore dei consumatori, poiché «essa postula un mercato efficiente: tale è quel mercato ove il fabbricante non è limitato, nella ricerca tecnologica, da regole di responsabilità eccessive. In questo contesto appare ammissibile la commercializzazione di un prodotto che presenta rischi accettabili».

¹⁷⁵ A. STOPPA, *op. cit.*, 123.

¹⁷⁶ *Ex multis*, R. MONTINARO, *Difetto del prodotto, norme tecniche*, cit., 285-286, la quale rileva come la giurisprudenza di merito si sia allineata nel ritenere che la prova imposta al danneggiato possa essere fornita anche attraverso presunzioni, accogliendo nei fatti l'operatività del principio *res ipsa loquitur*.

danno e, dunque, la prova del difetto. In ogni caso, la Suprema Corte ammette l'impiego di presunzioni, purché rigidamente fondate su indizi gravi, precisi e concordanti, come prescritto dall'art. 2729 c.c.¹⁷⁷, salvo il divieto della c.d. *praesumptio de praesumpto*¹⁷⁸. L'orientamento della cassazione, dunque, pare mettere un freno all'orientamento di merito che presumeva il carattere difettoso del prodotto dalla sola verifica dell'evento dannoso¹⁷⁹ che, semmai, è solo indice di una generica peri-

¹⁷⁷ L'approccio dei giudici di merito viene criticato dai giudici di legittimità, secondo cui una tale impostazione svilisce la nozione di difetto, tradendo l'obiettivo della direttiva. La giurisprudenza della cassazione allora si è discostata dalla posizione dei giudici di merito, in favore di una lettura più rigorosa che, da un lato, aggrava l'onere probatorio del danneggiato richiedendo comunque la dimostrazione del difetto quale *quid pluris* richiesto dalla direttiva; dall'altro, non nega il ricorso a presunzioni, purché posseggano i requisiti imposti dalla legge di gravità, precisione e concordanza. Rimane fermo, tuttavia, che la difettosità non si possa desumere dal mero danno, il quale è indice semmai di una più generica condizione di pericolosità non idonea ad affermare la responsabilità del produttore. Cfr. E. BELLISARIO, *op. cit.*, 851 ss.; A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 316 ss.; R. MONTINARO, *Difetto del prodotto, norme tecniche*, cit., 286; G. MIRABILE, *op. cit.*, 1205-1206.

¹⁷⁸ Di recente la Cass. 12225/2021, cit., ha ribadito l'applicabilità delle presunzioni semplici nella prova del difetto, cioè «acquisita tramite fonti materiali di prova (o anche tramite il notorio o a seguito della non contestazione) la conoscenza di un fatto secondario, il giudice può in via indiretta dedurre l'esistenza del fatto principale ignoto (nella specie, il difetto del prodotto), sempre che le presunzioni abbiano il requisito della gravità (il fatto ignoto deve cioè essere desunto con ragionevole certezza, anche probabilistica), della precisione (il fatto noto, da cui muove il ragionamento probabilistico, e l'iter logico seguito non debbono essere vaghi ma ben determinati), della concordanza (la prova deve essere fondata su una pluralità di fatti noti convergenti nella dimostrazione del fatto ignoto) (v. Cass., 29/5/2013, n. 13458. Cfr. altresì Cass., 26/6/2008, n. 17535; Cass., 2/3/2012, n. 3281), giacché gli elementi che costituiscono la premessa devono avere il carattere della certezza e della concretezza, essendo invero inammissibile la c.d. *praesumptio de praesumpto*, non potendosi valorizzare una presunzione come fatto noto, per derivarne da essa un'altra presunzione (v. Cass., 28/1/2000, n. 988; Cass., 28/1/1995, n. 1044. E già Cass., 3/7/1969, n. 2443; nonché, da ultimo, Cass., 6/7/2018, n. 17720)».

¹⁷⁹ Cfr. Cass. 3692/2018, cit., in cui la Corte concludeva che «il difetto del prodotto costituisce presupposto autonomo rispetto al danno, non potendo essere assorbito dalla prova di questo». Si registrano precedenti conformi, tra cui Cass. 3258/2016, cit., in cui la Corte riteneva non corretto il ragionamento per cui la sola verifica del danno (nella specie causato dalla violenta fuoriuscita del liquido da un flacone di candeggina)

colosità e non è idonea di per sé a fondare un giudizio in termini di insicurezza di cui all'art. 117 cod. cons.¹⁸⁰. Allo stesso tempo, però, tale indirizzo rispecchia maggiormente la *ratio* della direttiva, richiedendo la dimostrazione del difetto quale prerequisito della responsabilità del produttore che, però, può essere provato per mezzo di presunzioni semplici. Tale orientamento è accolto anche dalla giurisprudenza della Corte di giustizia dell'Unione europea, la quale – nell'ottica di un progressivo alleggerimento dell'onere probatorio del consumatore¹⁸¹, pur rispettando la “natura” della responsabilità del produttore¹⁸² – ammette l'impiego dello strumento presuntivo da parte del danneggiato¹⁸³.

All'esito del dibattito, la giurisprudenza ormai prevalente è concorde sulla qualificazione della responsabilità in esame come una forma di responsabilità non oggettiva ma “presunta”, poiché prescinde dalla dimostrazione della colpa ma non anche da quella del difetto del prodot-

costituisca inequivoco indizio sulla base del quale presumere il carattere difettoso del prodotto; Cass. civ., sez. III, 26 giugno 2015, n. 13225, in *Dir. giust.*, 2015, in cui la Corte confermava la sentenza di appello osservando come la sola circostanza per cui lo scoppio del bruciatore a gas si fosse verificato durante il suo utilizzo normale non fosse sufficiente a ritenere assolto l'onere della prova incombente sul danneggiato, dovendo essere accompagnata da ulteriori elementi idonei a corroborare il carattere di insicurezza del prodotto.

¹⁸⁰ R. MONTINARO, *Difetto del prodotto, norme tecniche*, cit., 286.

¹⁸¹ Sul tema cfr. R. PETRUSO, *op. cit.*, 241 ss., il quale nota come la Corte di giustizia abbia assunto un atteggiamento di sempre maggiore favore nei confronti della tutela del consumatore, nell'ottica di attenuare la rigidità del criterio di imputazione ed evitare che l'accesso alla giustizia per i danneggiati divenga eccessivamente difficile, se non addirittura impossibile.

¹⁸² Corte giust., 21 giugno 2017, C-621/15, in *Resp. civ. prev.*, 2017, 6, 1810 ss.; in *Danno resp.*, 2017, 6, con nota di A.L. BITETTO MURGOLO. Cfr. anche AR. FUSARO, *Prodotti difettosi, danni da vaccino e onere della prova: la posizione della Corte di giustizia*, in *Eur. dir. priv.*, 2018, 2, 345 ss.; R. PUCELLA, *Danno da vaccini*, cit., 1796 ss.

¹⁸³ Si veda – oltre a Corte giust., 21 giugno 2017, C-621/15, cit. in tema di presunzioni – anche Corte giust., 5 marzo 2015, n. 503, in *Resp. civ. prev.*, 2015, 3, 751 ss., con nota di N. DE SANTIS, in cui la Corte riconosce la possibilità di ritenere un prodotto (nella specie pacemaker e defibrillatori automatici impiantabili) difettoso senza che occorra riscontrare un concreto difetto nello stesso.

to¹⁸⁴. Per quanto tale definizione sia stata criticata per la sua inesattezza – poiché a essere presunta non dovrebbe essere la responsabilità, ma semmai i fatti posti alla base del suo accertamento¹⁸⁵ – il concreto articolarsi di tale interpretazione coglie le sfumature che caratterizzano il criterio di imputazione.

In questo senso, la responsabilità presunta parrebbe collocarsi su di un gradino intermedio tra colpa presunta e responsabilità oggettiva: non è colpa presunta, perché la prova del difetto non necessariamente è indice di un elemento soggettivo del produttore, il quale è responsabile anche se ha immesso sul mercato un prodotto sicuro, cioè che rispetta gli standard minimi di sicurezza, ambito in cui effettivamente la colpa è misurabile¹⁸⁶; non è propriamente nemmeno una responsabilità oggettiva.

¹⁸⁴ Indirizzo inaugurato da Cass. 6007/2007, cit. Successivamente, nella giurisprudenza di legittimità, Cass. 20985/2007, cit.; Cass. civ. sez. III, 1° giugno 2010, n. 13432, in *Foro it.*, 2011, 1, 523 ss.; in *Resp. civ. prev.*, 2011, 2, 393 ss., con nota di R. D'ARRIGO; Cass. civ. sez. VI, 23 maggio 2013, n. 12665 (ord.), in *Giust. civ. Mass.*, 2013; Cass. 3258/2016, cit.; Cass. civ. sez. III, 20 novembre 2018, n. 29828, in *Giust. civ. Mass.*, 2019; Cass. civ. sez. III, 7 aprile 2022, n. 11317, in *Giust. civ. Mass.*, 2022. Nella giurisprudenza di merito, *ex multis*, Trib. Reggio Emilia sez. II, 17 settembre 2015, n. 1232, in *Redaz. Giuffrè*, 2016; Trib. Torino sez. lav., 20 aprile 2021, n. 1964, in *Redaz. Giuffrè*, 2021; Trib. Teramo sez. I, 8 marzo 2022, n. 231, in *Redaz. Giuffrè*, 2022; Trib. Torre Annunziata sez. II, 26 aprile 2022, n. 892, *ivi*; Trib. Firenze sez. IV, 4 novembre 2022, n. 3068, in *Redaz. Giuffrè*, 2023.

¹⁸⁵ Si veda in proposito A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 317. L'A. nota rileva che «possono presumersi fatti e non effetti giuridici, «e dunque in generale si può presumere la colpa o lo stesso nesso causale, che è relazione tra fatti», ma non la responsabilità che è un'obbligazione (di risarcimento del danno) e non un fatto». Cfr. anche C. CASTRONOVO, *Responsabilità civile*, Milano, 2018, 798, nota n. 92. Sull'inesattezza della qualificazione della responsabilità del produttore come presunta, cfr. anche G. DI MARTINO, *Sulla natura della responsabilità per danno da prodotto difettoso*, in *Danno resp.*, 2023, 3, 369 ss.

¹⁸⁶ L'imposizione di requisiti minimi di sicurezza cui il produttore deve conformarsi *ex ante* nella messa in circolazione del prodotto implica l'esistenza di regole cautelari per cui anche nell'ambito dei danni cagionati da prodotti è possibile addivenire alla responsabilità del produttore a titolo di colpa, sulla scorta della violazione di tali regole. Tuttavia, la sfera di rischio che le regole di prevenzione contemplano è limitata e non include tutte le ipotesi in cui il danno costituisca concretizzazione di un rischio diverso da quello espressamente previsto dalle norme tecniche. In questo senso, R. MONTINARO, *Difetto del prodotto, norme tecniche*, cit., 290.

va, né assoluta né relativa¹⁸⁷, poiché essa non coincide né con la mera rilevanza del nesso di causalità, né richiede il caso fortuito come unica via d'uscita dall'imputazione. Infatti, la costruzione di talune prove liberatorie ha poco a che fare con l'interruzione del nesso eziologico¹⁸⁸, tanto che molto si è dibattuto intorno all'applicabilità ai casi in esame della prova del caso fortuito e sul carattere tassativo o meno dell'elencazione di cui all'art. 118 cod. cons.¹⁸⁹.

4.3. Res ipsa loquitur

Il concreto accesso alla tutela di cui agli artt. 114 ss. cod. cons. per i danneggiati da sistemi di IA difettosi può essere utilmente supportato dall'impiego di presunzioni semplici nella prova del difetto. In particolare, ai sensi dell'art. 2727 c.c. il danneggiato dovrebbe poter fornire la prova di un fatto ignorato (la difettosità) come conseguenza di fatti noti, i.e. il comportamento del sistema di IA esteriormente percepibile dal danneggiato unitamente alle modalità di verifica dell'incidente e a tutte le altre circostanze conoscibili dall'attore in base al principio di vicinanza della prova.

¹⁸⁷ Sulla distinzione tra responsabilità oggettiva assoluta e relativa, cfr. M. COMPORTI, *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive*, cit., 38 ss.

¹⁸⁸ Seppure la maggior parte delle cause di esonero sia stata ricondotta al piano causale, altri hanno notato che le prove liberatorie di aver fabbricato il prodotto in conformità alle norme imperative o alle istruzioni impartite dal produttore del prodotto finito non operano davvero sul piano della causalità, quanto su quello dell'assenza di colpa, reintroducendo un elemento colposo nella responsabilità del produttore. Cfr. M. FRANZONI, *Dei fatti illeciti*, in F. GALGANO (a cura di), *Commentario Scialoja-Branca*, Bologna-Roma, 1993, 538-539; F. TORIELLO, *La responsabilità del produttore*, in G. ALPA (a cura di), *La responsabilità d'impresa*, Milano, 2015, 109 ss.

¹⁸⁹ La Corte di giustizia dell'Unione europea fornisce una Interpretazione restrittiva dell'elencazione delle cause di esonero di cui all'art. 7 della Direttiva. Cfr. Corte giust., 10 maggio 2001, C-203/99, punto 15, e Corte giust., 9 febbraio 2006, C-127/04, punto 25. Anche la dottrina si è occupata del tema. Nel senso della tassatività v. M. BIN, *L'esclusione della responsabilità*, in G. ALPA, M. BIN, P. CENDON (a cura di), *La responsabilità del produttore*, Padova, 1989, 114 ss. Ammette, invece, l'applicabilità del caso fortuito G. ALPA, *L'attuazione della direttiva comunitaria sulla responsabilità del produttore. Tecniche e modelli a confronto*, in *Contr. impr.*, 1988, 580, «sempre che si tratti di evento che non rientra nel rischio tipico assunto dall'imprenditore».

In quest'ottica, come affermato a suo tempo dalle Sezioni Unite della Cassazione,

non occorre che tra il fatto noto e quello ignoto sussista un legame di assoluta ed esclusiva necessità causale, ma è sufficiente che il fatto da provare sia desumibile dal fatto noto come conseguenza ragionevolmente possibile, secondo un criterio di normalità¹⁹⁰

così valorizzando i criteri di probabilità e verosimiglianza alla luce dell'accresciuta complessità tecnologica¹⁹¹, pur sempre filtrati dal principio di ragionevolezza.

In un'era in cui le cose davvero parlano da sé, il principio di *res ipsa loquitur*¹⁹² potrebbe ricevere una riscoperta nell'ambito della prova del difetto degli *smart products*, una volta epurato dalle distorsioni dello strumento che caratterizzavano la decisione nel caso Saiwa e la giurisprudenza di merito successiva.

Il principio di *res ipsa loquitur* rappresenta un metodo di semplificazione probatoria che trae origine dalla giurisprudenza di *common law*, avente a oggetto tradizionalmente la prova della colpa, di cui esso mo-

¹⁹⁰ Cass., sez. un., 13 novembre 1996, n. 9961, in *Giur. it.*, 1997, I, 1, 1564. In senso conforme anche Cass. civ., sez. III, 21 novembre 1995 n. 12023, in *Danno resp.*, 1996, 363, con nota di G. PONZANELLI; Cass. civ., sez. III, 1° agosto 2007, n. 16993, in *Mass. Giust. civ.*, 2007; Cass. civ., sez. III, 4 gennaio 2013, n. 132, in *Dir. giust. online*; Cass. civ., sez. III, 4 gennaio 2013, n. 132. In dottrina sul punto, V. CUFFARO, *La giurisprudenza*, in G. ALPA (a cura di), *La responsabilità del produttore*, cit., 472; P. CENDON, P. ZIVIZ, *I prodotti difettosi e i bambini*, in *Contr. impr.*, 1992, 301 ss.

¹⁹¹ S. PATTI, *Probabilità e verosimiglianza nella disciplina del danno da prodotto*, in *Riv. dir. civ.*, 1990, 1, 705 ss.; A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 319. AR. FUSARO, *Responsabilità del produttore*, cit., 898; C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile*, cit., 699; F. RASPAGNI, *op. cit.*, 955.

¹⁹² Nel senso dell'applicabilità del principio *res ipsa loquitur* ai casi di danni cagionati da robot intelligenti, cfr. R. CASEY, *Robot Ipsa Loquitur*, in *The Georgetown Law Journal*, 2019, 108, 225 ss. L'A. contesta il punto di vista di chi ritiene che macchine automatizzate, come veicoli autonomi, droni e robot stiano prendendo il sopravvento sull'uomo, proponendo il ricorso alle presunzioni per provare la negligenza dei soggetti coinvolti. Non è, infatti, necessario provare la "riga di codice errata", ma sarà sufficiente provare la colpa in via indiretta. In questo senso, «thanks to *res ipsa loquitur*, plaintiffs involved in automated accidents can rely on inference to establish fault, even when they lack direct insight into the system's underlying code» (p. 264).

della una versione presuntiva. A ben vedere, il principio rappresenta un impiego delle presunzioni semplici che ha assunto peculiare rilievo in tutti quei casi in cui l'evento dannoso si presenta con particolarità talmente eclatanti da "parlare da solo" circa la negligenza dell'agente¹⁹³ e, pertanto, da giustificare un'inversione dell'onere della prova¹⁹⁴. L'ambito di applicazione per eccellenza della regola è quello della responsabilità medica negli interventi di facile esecuzione¹⁹⁵, in cui si impone l'esigenza di accordare al danneggiato un alleggerimento dell'onere della prova della negligenza del medico, laddove governa l'incertezza con riguardo alla riconduzione dell'evento lesivo a uno specifico comportamento colposo: in tali circostanze la prova della colpa si considera assolta attraverso la dimostrazione di fatti che "parlano da sé".

Nell'ordinamento italiano la giurisprudenza richiama – talvolta espressamente, talvolta implicitamente – il principio assimilandolo all'impiego di presunzioni semplici in cui, quando la prestazione profes-

¹⁹³ L'espressione viene fatta generalmente risalire al caso *Byrne v. Boadle*, 159 Eng. Rep. 299, 300 (Ex. 1863), in cui il barone Pollock concluse che «there are certain cases of which it may be said *res ipsa loquitur*, and this seems one of them».

¹⁹⁴ È stato notato come tale regola probatoria possa assumere una diversa efficacia a seconda della giurisdizione in cui sia invocata: infatti, se in alcuni stati i giudici o le giurie sono particolarmente libere di ricorrere o meno a presunzioni per inferire la *negligence* del convenuto, in altri la regola pare avere effetti più penetranti e realizza una sostanziale inversione dell'onere della prova, per cui il caso si chiude in favore dell'attore, a meno che il convenuto non riesca a confutare la presunzione di colpevolezza. Si veda anche *Scott v. London and St. Katherine Dock Co.*, (1865) 3H. & C. 596, 601, in cui Sir William Erle concludeva che «but where the thing is shown to be under the management of the defendant or his servants, and the accident is such as in the ordinary course of things does not happen if those who have the management use proper care, it affords reasonable evidence, in the absence of explanation by the defendant, that the accident arose from want of care». Cfr. U. IZZO, *La precauzione nella responsabilità civile*, Padova, 2004, 131-132; M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 260 ss.; B.S. MARKESINIS, S.F. DEAKIN, *Tort Law*, Oxford, 1999, 171 ss.; R.F.V. HEUSTON, R.A. BUCKLEY, *On the Law of Torts. Twenty-first Edition*, Wellington, 1996, 243 ss.; M.A. JONES, *Medical negligence*, London, 1996, 155 ss.; L.L. JAFFE, *Res Ipsa Loquitur Vindicated*, in 1 *Buff. L. Rev.*, 1951, 1, 6-7; W.L. PROSSER, *Res Ipsa Loquitur in California*, in 37 *Cal. L. Rev.*, 1949, 183.

¹⁹⁵ V. FINESCHI, *Res ipsa loquitur: un principio in divenire nella definizione della responsabilità medica*, in *Riv. it. med. leg.*, 1989, 2, 419 ss.

sionale da cui è derivato il danno non è di difficile esecuzione, la dimostrazione da parte del paziente dell'aggravamento della sua situazione patologica o l'insorgenza di nuove patologie è idonea a provare l'inadeguata o negligente prestazione, spettando all'obbligato fornire la prova che la citata prestazione sia stata eseguita in modo diligente e che quegli esiti peggiorativi siano stati determinati da un evento imprevisto e imprevedibile¹⁹⁶. Si tratta evidentemente di un modo con cui la giurisprudenza tende a far gravare il rischio della causa ignota del danno sull'agente, piuttosto che sul danneggiato, anche in una prospettiva di compromesso conveniente fra decisioni falso-negative e decisioni falso-positive¹⁹⁷.

Le distorsioni dell'utilizzo dello strumento consisterebbero nel tradurre la semplificazione probatoria in esame in ascrizioni automatiche della responsabilità, sostanzialmente trasformando un criterio di imputazione soggettivo in una forma di responsabilità oggettiva pura. Il

¹⁹⁶ In questo senso, nella giurisprudenza di merito, Trib. Napoli, 3 dicembre 2014, n. 15998, che menziona espressamente in questi termini il principio *res ipsa loquitur*. Anche in Trib. Roma, 17 novembre 2014, n. 22866 si legge che «se l'intervento è di facile o routinaria esecuzione si applica il principio della *res ipsa loquitur* e il medico, per andare esente da responsabilità, deve provare che l'insuccesso dell'operazione non è dipeso da un difetto di diligenza proprio», richiamando Cassazione civile sez. III, 22 gennaio 1999, n. 589. In Tribunale Bari, sez. II, 13 luglio 2016, n. 3879 si legge: «accertato che all'esito dell'intervento chirurgico venne dimenticata nell'addome una garza, non si può che richiamare il principio *res ipsa loquitur*, nel senso che il solo verificarsi del predetto evento esprime una omissione assistenziale colposa per negligenza e/o imperizia per non avere i sanitari prestato la dovuta attenzione nell'eseguire un'operazione di natura routinaria e per non aver applicato il protocollo volto ad assicurare i necessari controlli a fine intervento». Nella giurisprudenza di legittimità si veda, la nota pronuncia Cass. civ., sez. III, 21 dicembre 1978, n. 6141, in *Foro it.*, 1979, I, 4, ma anche Cass. civ., sez. III, 16 novembre 1988, n. 6220; 11 marzo 2002, n. 3492. Inoltre, Cass. civ., sez. III, 22 gennaio 1999, n. 598 affermava che «con particolare riguardo all'onere della prova, se l'intervento è di facile o "routinaria" esecuzione si applica il principio della *res ipsa loquitur* ed il medico, per andare esente da responsabilità, deve provare che l'insuccesso dell'operazione non è dipeso da un difetto di diligenza proprio».

¹⁹⁷ Una lettura in chiave giureconomica viene offerta da U. IZZO, *op. cit.*, 135 ss. Si vedano al riguardo J.J. JOHNSON, *Bayesian Fact-Finding and Efficiency: Toward an Economic Theory of Liability Under Uncertainty*, 61 *S. Cal. L. Rev.*, 137, 140 (1987); N.P. TERRY, *Collapsing Torts*, 25 *Conn. L. Rev.*, 717, 724 (1993); B.L. HAY, *Allocating the Burden of Proof*, 72 *Ind. L. J.* 651, 678 (1997).

principio trova, invece, piena cittadinanza nella misura in cui si riveli utile al giudice per semplificare l'*iter* processuale tutte quelle volte in cui i fatti verificatisi siano talmente eclatanti da non poter concludersi se non nel senso della negligenza dell'agente¹⁹⁸.

In questo senso, il principio *res ipsa loquitur* può trovare applicazione non solo nella dimostrazione della colpa, ma anche nella prova del difetto del prodotto¹⁹⁹ e, in particolare, del sistema di IA: non si può richiedere, infatti, ai danneggiati di provare qualcosa di inspiegabile²⁰⁰. D'altronde, nei casi in esame non si tratterebbe di ricavare la colpa del produttore dalle sole modalità di verifica dell'evento, come l'impiego del principio *res ipsa loquitur* in passato suggeriva, ma di ricavare la difettosità del prodotto dal comportamento esteriore dell'agente software per mezzo di presunzioni gravi, precise e concordanti. Il procedimento logico, dunque, sarebbe quello di ricondurre l'applicazione della *res ipsa loquitur* all'impiego di presunzioni semplici²⁰¹ che muo-

¹⁹⁸ R. PUCCELLA, *La causalità «incerta»*, Torino, 2007, 64 ss.

¹⁹⁹ In questo senso, A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 320, il quale osserva che lo stesso Restatement (Third) of Torts: Product liability consente ai giudici statunitensi un frequente utilizzo della regola *res ipsa loquitur*, ammettendo un accertamento della responsabilità «che prescinde dalla prova del difetto, quando specifiche circostanze, tra le quali l'esclusione di altre cause possibili del danno, permettano al giudice di presumere l'esistenza di un difetto». Cfr. anche R. MONTINARO, *Difetto del prodotto, norme tecniche*, cit., 284-285, la quale ricostruisce l'evoluzione interpretativa della prova del difetto e replica a coloro che ritengono "svilita" la nozione di difetto – ove ricostruita in termini di insicurezza e non come specifico vizio materiale del prodotto – osservando che, invero, «il principio della *res ipsa loquitur* è largamente applicato e non incontra particolari resistenze, soprattutto con riguardo ai prodotti c.d. *unreasonably unsafe*». Nel senso del ricorso dello strumento presuntivo v. anche D. CERINI, V. GORLA, *op. cit.*, 57 ss.; P.G. MONATERI, G.M.D. ARNONE, N. CALCAGNO, *op. cit.*, 192: «in ambito di danno da prodotto alla prova del difetto di può pervenire deduttivamente, attraverso prove logiche a contrario: es. l'uso normale del prodotto, l'anomala reazione del medesimo e la mancata allegazione, da parte del costruttore, di un'ipotesi alternativa razionale. In tal modo non solo si ritiene "superflua la prova del difetto", ma si incolpa il produttore anche per una causa ignota. (...) in buona sostanza la Suprema Corte torna ad utilizzare lo schema che dava respiro al principio della *res ipsa loquitur*».

²⁰⁰ A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 325.

²⁰¹ Si ricorda che in Trib. Napoli, 3 dicembre 2014, n. 15998 il principio *res ipsa loquitur* viene assimilato espressamente all'applicazione di una presunzione semplice. Ma ne sono una manifestazione evidente anche i casi in cui i giudici fanno applicazione

vono dalla prova di fatti concernenti le condizioni oggettive della cosa per addivenire a un giudizio complessivo di responsabilità del produttore, al fine di permettere al danneggiato un effettivo accesso alla giustizia, senza tuttavia snaturare la disciplina della PLD al punto da renderla nei fatti una forma di responsabilità oggettiva assoluta: v'è, infatti, differenza tra provare il semplice nesso causale tra prodotto e danno – come in un modello di responsabilità oggettiva – e, invece, indicare gli specifici comportamenti insicuri del sistema di IA alla luce delle legittime aspettative dell'utenza²⁰².

Tale procedimento si pone in linea con la natura presunta della responsabilità da prodotto, ispirata a far gravare il rischio della causa

del principio al di fuori delle fattispecie di responsabilità medica. Trib. Pescara, 14 settembre 2017, n. 1128 impiegava il principio nella valutazione intorno alla presunzione di pari responsabilità dei conducenti ex art. 2054 c.c., individuando nella *res ipsa loquitur* ad una “massima di esperienza”: «nella specie, deve ritenersi non superata la presunzione di pari responsabilità dei conducenti, ex art. 2054 c.c., in quanto: (aa) nessuno dei due conducenti ha provato né di avere rispettato le regole del codice della strada e di comune prudenza, né che l'altrui condotta scorretta non fosse prevedibile od evitabile; (bb) nessuno dei due conducenti ha provato che la condotta di guida dell'antagonista fu di una gravità tale, da costituire causa esclusiva del sinistro, in virtù della massima d'esperienza *res ipsa loquitur* (Cass. civ., sez. III, 14 ottobre 2015, n. 20618)». Parimenti in App. Ancona, 19 gennaio 2017, n. 99: «il giudice chiamato a ricostruire la dinamica di un sinistro può ritenere superata la presunzione di cui all'art. 2054 c.c., comma 2 quando uno dei conducenti provi che la condotta di guida dell'antagonista fu di una gravità tale, da costituire causa esclusiva del sinistro, in virtù della massima d'esperienza *res ipsa loquitur*». In T.A.R. Genova, sez. I, 08 febbraio 2006, n. 102 il principio è impiegato come presunzione di colpa della P.A.: «la precettività o cogenza delle regole disattese, in specie in caso di fondamenti assiologici stessi del diritto amministrativo quali legalità, trasparenza ed imparzialità dell'azione amministrativa, è tale da integrare quell'evidenza circostanziale che crea una deduzione (presuntiva) di negligenza compendiata dall'espressione “*res ipsa loquitur*”, a cui fare riferimento per individuare ipotesi di colpa presunta».

²⁰² In questi termini, P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 111 ss., nel senso che impiegare il principio *res ipsa loquitur* non equivale a rendere oggettivo un criterio di imputazione. Infatti, pur essendo esso idoneo a sfumare la linea di confine esistente tra responsabilità per colpa e oggettiva, permane una differenza tra provare semplicemente il danno e il nesso causale – come in un modello di responsabilità oggettiva – e dover indicare la specifica carenza che mediante l'ausilio del principio della *res ipsa loquitur* il giudice ascrive a titolo di colpa al convenuto.

ignota del difetto sul produttore piuttosto che sul danneggiato, nonché con l'attuale orientamento della Suprema Corte che ammette l'impiego di presunzioni semplici nella prova del difetto. Tuttavia, perché una tale soluzione interpretativa possa trovare uno spazio nella prova del difetto di un sistema di IA sarebbe altresì necessario emancipare il principio *res ipsa loquitur* dall'ambito del solo "palese malfunzionamento tecnico" del prodotto – che, peraltro, nel caso del funzionamento di complessi algoritmi di IA potrebbe costituire un'ipotesi poco ricorrente²⁰³ – per permettergli di esercitare la propria utilità anche in fattispecie di danno dai contorni più sfumati.

5. Le prove liberatorie per il produttore di sistemi di IA

Dal lato del produttore, emergono criticità rilevanti con riguardo all'applicabilità ai casi in esame di due specifiche cause di esonero dalla responsabilità previste dall'art. 118 cod. cons.

A tale riguardo, l'assenza di sicurezza nel prodotto, conseguente a una decisione frutto di auto-modificazione dell'algoritmo, potrebbe essere considerata *tout court* "sopravvenuta" rispetto alla messa in circolazione dello stesso, con la conseguente applicabilità dell'esimente di cui all'art. 118, lett. b) cod. cons. Parimenti, l'imprevedibilità del comportamento dell'agente artificiale, resa possibile dalla capacità dell'algoritmo di auto-modificarsi nel tempo per migliorare le proprie prestazioni, potrebbe consentire al produttore di avvalersi automaticamente della prova liberatoria del c.d. "rischio da sviluppo" di cui alla lettera e) della norma citata. Il quadro delineato andrebbe a creare una sorta di "immunità selettiva" a favore del convenuto²⁰⁴. Per contro, vi è chi ri-

²⁰³ Rileva questa specie di problematicità con riguardo al rapporto tra difetto dell'algoritmo e operatività del principio *res ipsa loquitur*, J.-S. BORGHETTI, *op. cit.*, 67.

²⁰⁴ Cfr. L. ULISSI, *op. cit.*, 451 ss.; R. CALO, *Open Robotics*, in *Maryland Law Review*, 2011, 70, 571-613. Nello stesso senso è stato notato che «if the designers of AI cannot foresee how it will act after it is released in the world, how can they be held tortiously liable? And if the legal system absolves designers from liability because AI actions are unforeseeable, then injured patients may be left with fewer opportunities for redress» (H.R. SULLIVAN, S.J. SCHWEIKART, *Are current tort liability doctrines ade-*

tiene che la stessa imprevedibilità delle decisioni algoritmiche debba essere imputata all'ideatore del sistema, in quanto soggetto che introduce tale rischio nella società, con la conseguenza di rendere inapplicabili *tout court* le suddette esimenti e agevolare al massimo l'onere probatorio del danneggiato²⁰⁵.

Tali prospettive appaiono entrambe insoddisfacenti in quanto creerebbero indesiderabili automatismi in grado, alternativamente, di favorire in massima misura la posizione dei professionisti a discapito della tutela dei consumatori, ovvero di tutelare in via esclusiva il pubblico dei consumatori disincentivando l'innovazione. Occorre, allora, individuare possibili vie interpretative funzionali a riaffermare la *ratio* di compromesso della disciplina tra protezione dei consumatori e interessi della produzione.

5.1. Il difetto sopravvenuto

La prova liberatoria del difetto sopravvenuto è prevista alla lett. b) del comma 1 dell'art. 118 cod. cons., ai sensi della quale la responsabilità è esclusa «se il difetto che ha cagionato il danno non esisteva quando il produttore ha messo il prodotto in circolazione». Tale formulazione potrebbe indurre a ritenere applicabile *tout court* l'esimente per il solo fatto che l'output che ha cagionato il danno sia il frutto di una evoluzione successiva alla messa in circolazione²⁰⁶.

quate for addressing injury caused by AI?, in *AMA Journal of Ethics*, 2019, 21, 163). Così anche M.U. SCHERER, *Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, and Strategies*, in *Harv. Journ. Law Technol.*, 2016, 29(2), 366, secondo cui «even the most careful designers, programmers, and manufacturers will not be able to control or predict what an AI system will experience after it leaves their care».

²⁰⁵ A. BERTOLINI, *Robots as Products: The Case for a Realistic Analysis of Robotic Applications and Liability Rules*, in *Law, Innovation and Technology*, 2013, 5(2), 214 ss.

²⁰⁶ Cfr. S. CHESTERMAN, *We, the Robots? Regulating Artificial Intelligence and the Limits of the law*, Cambridge-New York, 2021, 96, che nota come con sistemi di IA più avanzati, e in particolare quelli che hanno la capacità di modificarsi, il produttore potrebbe invocare come prova contraria che il difetto non esisteva al momento in cui il prodotto è stato messo in circolazione, o che lo stato delle conoscenze scientifiche del

La prova che il difetto non fosse originario grava sul produttore, in ossequio alla lettera della norma, nonché al principio di vicinanza della prova. Ne consegue che sul danneggiato grava l'onere di dimostrare la difettosità del prodotto in termini di insicurezza di cui all'art. 117 cod. cons., ma non anche la riconduzione temporale di tale condizione al momento della messa in circolazione. Al produttore, a sua volta, spetterà la prova contraria che tale difetto non esisteva al momento della messa in circolazione del prodotto. Evidentemente tale prova non potrà coincidere con la dimostrazione di aver progettato e costruito il prodotto "a regola d'arte"²⁰⁷, proprio perché la conformità del prodotto alle norme tecniche, seppure idonea a contribuire all'accertamento della non-difettosità del prodotto, non esime il produttore da responsabilità.

Invero, stante la difficoltà di fornire la prova in negativo dell'assenza originaria del difetto, giurisprudenza e dottrina interpretano tale esimente nel senso che il produttore dovrà provare che il difetto è stato

tempo non era in grado di scoprirlo. Solleva il medesimo profilo problematico, tra gli altri, anche M. RATTI, *op. cit.*, 1190-1191, quando osserva che la natura evolutiva e autonoma del dispositivo intelligente potrebbe costituire un argomento teso a escludere la responsabilità del produttore, in quei casi in cui il danno sia cagionato da un comportamento che il dispositivo ha appreso in modo autonomo, e dunque in un secondo momento rispetto alla messa in circolazione del prodotto e in base a regole risultanti dall'autonomo processo di apprendimento dello stesso. Si pone così un problema di allocazione del rischio, in quanto, se il produttore fosse ammesso a fornire tale prova contraria, il consumatore dovrebbe provare che il difetto era originario, dovendo sopportarne il relativo rischio; mentre viceversa il rischio graverebbe interamente sulla catena produttiva.

²⁰⁷ La disciplina sulla responsabilità del produttore non contempla la prova liberatoria della conformità del prodotto alle norme tecniche. Evidenzia tale circostanza, tra gli altri, E. BELLISARIO, *op. cit.*, 875-876, che descrive la distinzione tra regole tecniche imposte da norme imperative di valenza massima, che non lasciano alcuno spazio di discrezionalità al produttore – nel qual caso si applicherà la causa di esonero della responsabilità di cui all'art. 118 lett. d) cod. cons., ai sensi del quale il produttore non risponde se il difetto è dovuto alla conformità del prodotto a una norma giuridica imperativa o a un provvedimento vincolante; e norme tecniche che impongono solo requisiti minimi, il cui rispetto non vale ex se a esonerare il produttore da responsabilità. Sul tema v. anche F. TORIELLO, *La responsabilità del produttore*, cit., 110 ss.; C.M. VERARDI, *Sub art. 6*, in G. ALPA, U. CARNEVALI, F. DI GIOVANNI, G. GHIDINI, U. RUFFOLO, C.M. VERARDI, *op. cit.*, 78 ss., che riconduce la prova liberatoria in esame al c.d. *factum principis*.

causato da circostanze esterne e successive alla messa in circolazione del prodotto, come la sua manipolazione da parte di soggetti terzi, quali il rivenditore ovvero il consumatore stesso²⁰⁸.

Dunque, in realtà, la lettera e l'interpretazione della esimente in esame non sembrano includere l'ipotesi in cui la fonte del difetto sopravvenuto sia il prodotto stesso. Tale prova liberatoria si giustifica, infatti, proprio in ragione dell'intervento di un fattore estraneo al controllo del produttore ed esterno al prodotto che abbia svolto un ruolo esclusivo nel rendere il prodotto difettoso successivamente alla sua immissione nel mercato²⁰⁹. Lo stato dell'arte del difetto sopravvenuto, dunque, non conduce ad affermare l'applicabilità *tout court* di tale causa di esonero alle ipotesi di danni causati da c.d. "comportamenti emergenti" del sistema di IA: anzi, la lettera della norma unitamente alla sua

²⁰⁸ G. STELLA, *op. cit.*, 1449 ss., il quale osserva che l'esimente di cui alla lett. b) dell'art. 118 riguarda le circostanze di difettosità sopravvenuta dovuta all'intervento di soggetti terzi che hanno manipolato il prodotto. Infatti, se il rischio della causa ignota del difetto ricade sul produttore, quest'ultimo, accertata l'insicurezza del prodotto, è responsabile se non prova il fattore sopravvenuto che ha reso il prodotto difettoso dopo la messa in circolazione. In giurisprudenza, in tal senso, Cass. 20985/2007, cit., in cui la Corte afferma «la problematica dei traumatismi dopo l'impianto rientrava – in linea generale – nell'ambito dell'onere probatorio incombente su detta società». Nella giurisprudenza di merito cfr. Trib. Taranto, 12 aprile 2022, n. 959 che, nel giudicare intorno a una fattispecie di danni cagionati al consumatore di una confezione di salsicce, rileva come per integrare la prova liberatoria di cui all'art. 118 lett. b) cod. cons. si devono ritenere «insufficienti gli elementi di prova meramente negativa offerti dal produttore, consistenti nell'addurre circostanze idonee a far ritenere probabile che il difetto non sussisteva quando la carne fu messa in circolazione in quanto sottoposta a standard elevati di sicurezza nella lavorazione e di controllo nel confezionamento: in mancanza, infatti, di una prova positiva avente ad oggetto precise circostanze indizianti che consentano di ritenere probabile una specifica causa del difetto intervenuta successivamente alla messa in circolazione del prodotto – e ascrivibile, ad esempio, al caso fortuito, al fatto del consumatore o al fatto di un intermediario nella distribuzione –, si ritiene del tutto improbabile che la salsiccia possa aver subito, ad opera del distributore o durante la sua esposizione in confezione nel supermercato, contaminazioni che l'abbiano poi fatta giungere nelle mani del consumatore alterata nella sua composizione interna».

²⁰⁹ V'è, peraltro, chi intende il contenuto della prova liberatoria di cui alla lettera b) dell'art. 118 cod. cons. in maniera particolarmente rigida, tanto da ritenerla vicina alla prova del caso fortuito. Cfr. R. D'ARRIGO, *op. cit.*, 127; G. ALPA, M. BESSONE, *La responsabilità del produttore*, cit., 259.

“vita” giurisprudenziale inducono a trarre l’opposta conclusione, ovverosia che l’evoluzione interna del prodotto, in sé e per sé considerata, non può definirsi difetto sopravvenuto, se non si raggiunge la prova dell’intervento di un fattore estraneo alla sfera giuridica del produttore che abbia reso il prodotto, originariamente sicuro, difettoso.

Nel caso di agenti artificiali intelligenti inoltre sarebbe impreciso, da un punto di vista tecnologico, affermare che qualsiasi decisione nociva – che sia frutto di evoluzioni dell’algoritmo di apprendimento successive alla sua messa in commercio – costituirebbe automaticamente un difetto sopravvenuto, in quanto andrebbe provato se, nel caso concreto, quel comportamento sia stato causato da un’interazione scorretta con il sistema ovvero da una manipolazione successiva alla messa in commercio, e non abbia invece tratto origine dalla fase di programmazione e addestramento, in quanto anche il difetto che si sia manifestato all’esterno in un momento successivo, ma che abbia tratto origine dalla fase di produzione, è ascrivibile al produttore²¹⁰.

È stato notato, infatti, che allo stato dell’arte l’*imprinting* dato al sistema dalle fasi di progettazione, codificazione e collaudo esercita l’influenza maggiore su come esso apprende e giunge agli *output* desiderati nel corso del suo funzionamento²¹¹. Perciò al momento è da escludersi che la decisione frutto di un algoritmo di apprendimento possa costitui-

²¹⁰ Si evidenzia, in questo senso, la *ratio* della causa di esonero in questione nel senso che rispetto al difetto sopravvenuto solo l’usura normale del bene rileva ai fini della responsabilità: «alla stregua di tale norma il produttore può ottenere l’esonero da responsabilità dimostrando che il difetto è dovuto all’insorgenza di fattori causali autonomi sopravvenuti rispetto al momento della messa in circolazione del prodotto, dovendosi, invece, ritenere ascrivibile al produttore il caso in cui il fenomeno originativo del difetto sia già in atto, ma non ancora completamente sviluppatosi e compiutosi, al momento della messa in circolazione dello stesso» (P. BORTONE, L. BUFFONI, *op. cit.*, 53-54).

²¹¹ N.F. FRATTARI, *op. cit.*, 476-477 osserva che l’ingresso dell’etica nel processo di produzione di un sistema IA appare strettamente funzionale al conseguimento di un ulteriore risultato a livello pratico e giuridico, poiché la struttura dell’algoritmo, se da un lato è preordinata a garantire le “capacità cognitive” del sistema, dall’altro deve imporre un limite decisionale che stabilisca i confini invalicabili delle reazioni dell’automata. «In questo modo l’*imprinting* sarebbe in grado di condizionare l’autoapprendimento dei robot, vincolandone le scelte a regole fondamentali predisposte dal programmatore, volte (si suppone) ad evitare conseguenze pregiudizievoli per i terzi».

re *tout court* un difetto sopravvenuto, se il produttore non dimostra la successiva manipolazione del sistema ovvero, al più, la verifica di circostanze del tutto estranee al suo controllo che hanno influito in maniera esclusiva sull'*output* prodotto²¹².

Un punto critico della disciplina del difetto sopravvenuto consiste, comunque, nella disposizione di cui all'art. 120 comma 2 cod. cons., che consente al produttore di ricorrere a tale prova liberatoria, e di andare esente da responsabilità, sulla scorta di un giudizio di probabilità dell'insorgenza del difetto successivamente alla messa in circolazione tenendo conto delle circostanze²¹³. Si tratta di un elemento di discrasia che caratterizza l'attuale disciplina già con riguardo ai prodotti tradizionali e che provoca un'ingiustificata asimmetria tra la posizione pro-

²¹² D'altronde, già in relazione ai prodotti "tradizionali" dottrina accorta suggerisce di abbandonare un modello di responsabilità fondato sulla netta cesura temporale tra il momento della messa in circolazione del prodotto e quello del suo successivo utilizzo, proponendo anche qui una ricostruzione dinamica del criterio di imputazione. In questo senso, F. CAFAGGI, *La nozione di difetto*, cit., 449 ss. propone di considerare il problema della difettosità in una prospettiva dinamico-relazionale anche nel senso di eliminare la ingiustificata cesura temporale della immissione del prodotto sul mercato. L'A. suggerisce, attraverso una lettura coordinata della disciplina sulla sicurezza generale dei prodotti e di quella sulla responsabilità, di attribuire rilevanza all'incremento di informazioni successivo all'immissione sul mercato, in modo da adattare la stessa nozione di sicurezza nel tempo, così da valutare la responsabilità del produttore anche nella fase in cui il prodotto circola. Tale riflessione assume rilevanza ulteriore se si considera che il decorso del tempo dal momento della messa in commercio a quello dell'emersione del difetto può costituire un valido parametro per ricondurre tale anomalia proprio alla fase di progettazione o fabbricazione. Infatti, «anche quando si tratti di un difetto sopravvenuto è facile configurare un rapporto causale con l'attività del fabbricante, perché le possibilità e i tempi del deterioramento del prodotto dipendono anch'essi, in qualche modo, dalla sua concezione e fabbricazione» (P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile*, cit., 436-437).

²¹³ Cfr. M. GIUFFRIDA, voce *Responsabilità per danno da prodotto difettoso*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, 2009, 460, che rileva come tale precisazione, probabilmente opportuna al tempo del suo inserimento, «sembra contrastare con i precisi obblighi che gravano adesso sul produttore, a sensi tanto della normativa sulla sicurezza generale dei prodotti quanto su quella in materia di sicurezza alimentare. Da essi dovrebbe inferirsi, piuttosto, la necessità di una prova circostanziata dell'inesistenza del difetto al momento della messa in circolazione; diversamente il produttore avrebbe disatteso l'obbligo, sullo stesso incumbente, di immettere sul mercato solo prodotti sicuri».

cessuale del danneggiato e quella del produttore, non essendo prevista una analoga apertura al criterio della probabilità anche con riguardo alla prova del difetto.

5.2. Il “rischio da sviluppo”

A leggere attentamente le cause di esonero in esame, emerge che, qualora il difetto attenga a un comportamento emergente del sistema di IA in sé e per sé considerato, a venire in rilievo non sarebbe tanto l'esimente del difetto sopravvenuto, che, come visto, non sembra contemplare le evoluzioni interne al prodotto. Invece, l'eventualità in cui il difetto sia riconducibile al prodotto stesso è contemplata dalla lettera e) dell'art. 118 cod. cons., che consente al produttore di liberarsi dalla responsabilità se lo stato delle conoscenze scientifiche e tecniche al momento in cui il convenuto ha messo in circolazione il prodotto non permetteva ancora di scoprire il difetto. A differenza della prima esimente considerata, il c.d. “rischio da sviluppo” non mira a interrompere la relazione tra immissione in circolazione e difetto, quanto ad attenuare i profili di oggettività del criterio di imputazione, ritenendo di non imputare al produttore la responsabilità per un difetto che, nonostante fosse originario, non era tuttavia prevedibile²¹⁴.

Tale esimente è stata fonte di dibattito circa la sua opportunità, in quanto tendente a escludere la responsabilità oggettiva del produttore in tutte quelle ipotesi in cui i rischi legati alla produzione siano incalcolabili e imprevedibili da questo²¹⁵. In realtà, l'art. 15, comma 1, lett. b)

²¹⁴ V. CUFFARO, *La giurisprudenza*, in G. ALPA (a cura di), *La responsabilità del produttore*, cit., 466.

²¹⁵ Cfr. A. STOPPA, *op. cit.*, 134, il quale osserva come la questione circa l'opportunità di esonerare o meno il produttore dal peso di una responsabilità oggettiva per rischi da sviluppo tecnico-scientifico sia stata, dal punto di vista di politica del diritto, assai controversa. Infatti, si sono contrapposte tesi che sottolineavano l'incalcolabilità dei rischi da sviluppo (e, dunque, la loro “inassicurabilità”) e la necessità di non disincentivare la ricerca e la sperimentazione, e altre contrarie sia sul piano piano dell'efficienza nell'allocazione delle risorse, sia più in generale su quello dell'inopportunità di addossare al consumatore il rischio proprio in quei casi in cui il bisogno di tutela appare più elevato. Cfr. anche P. TRIMARCHI, *La responsabilità del fabbricante nel progetto di*

della Direttiva consente a ciascuno stato membro, in deroga all'articolo 7, lettera e), di mantenere o prevedere nella propria legislazione la responsabilità del produttore nonostante l'occorrenza della circostanza prevista dalla norma. È stata, dunque, data la possibilità agli Stati membri di non includere l'esimente in esame nell'atto di recepimento della direttiva, di fatto concedendo uno spazio di discrezionalità nel modulare il livello di oggettività della responsabilità da prodotto, possibilità di cui l'ordinamento italiano non ha usufruito.

Da un lato, a favore del mantenimento dell'esimente veniva invocata la necessità di non disincentivare la ricerca e l'innovazione di fronte all'incalcolabilità dei rischi da sviluppo, facendo gravare sui consumatori il relativo rischio²¹⁶. Dall'altro, si evidenziava l'inopportunità di far gravare sul consumatore il rischio del progresso proprio quando il bisogno di tutela appare più elevato²¹⁷.

Si tratta, in effetti, di un'esimente del tutto peculiare, data la sua capacità di escludere la responsabilità del produttore pur in presenza dei due elementi fondamentali su cui essa si basa: il difetto e la messa in circolazione del prodotto. Essa si basa sullo "stato delle conoscenze scientifiche e tecniche", espressione che ha provocato non pochi dubbi interpretativi. Essa potrebbe, *prima facie*, ricondursi a una sorta di "ignoranza" del produttore circa la difettosità del prodotto nel momento della messa in circolazione. Per questa ragione, a tale locuzione è stato talvolta attribuito, nell'esperienza europea post-direttiva, un significato troppo soggettivo, che la Corte di giustizia dell'Unione europea si è preoccupata di ridimensionare precisando che le conoscenze scientifiche e tecniche non includono unicamente la prassi e gli standard di sicurezza in uso nel settore industriale in cui il produttore agisce, ma comprendono senza restrizioni lo stato dell'arte inteso nel suo livello

Statuto dell'Impresa, in *Quadr.*, 1985, 215; J. STAPLETON, *Product Liability*, Cambridge, 1994, 225 ss.

²¹⁶ P. TRIMARCHI, *La responsabilità del fabbricante nel progetto*, cit., 215; ID., *La responsabilità del fabbricante nella direttiva comunitaria*, cit., 600 ss.; U. CARNEVALI, *La responsabilità del produttore*, cit., 226 ss.

²¹⁷ A. STOPPA, *op. cit.*, 134.

più avanzato, purché concretamente accessibile al momento della messa in circolazione del prodotto considerato²¹⁸.

Pertanto, la Direttiva pone a carico del produttore l'onere di dimostrare che, nel momento della messa in circolazione del prodotto, il livello più alto delle conoscenze della scienza e della tecnica, accessibili in qualsiasi settore produttivo, non consentiva di scoprire l'esistenza del difetto, riportando così l'interpretazione dell'esimente al maggior grado possibile di oggettività, in modo da non rendere vana l'azione del danneggiato consentendo al produttore di calibrare la propria responsabilità in base alle proprie conoscenze al momento della messa in circolazione del prodotto. In questo senso, la Commissione europea ha ribadito in seguito l'utilità dell'esimente, la quale contribuisce in modo significativo a mantenere l'equilibrio tra l'esigenza di salvaguardare gli incentivi all'innovazione e quella di tutela degli interessi dei consumatori²¹⁹.

Con riguardo ai sistemi di IA, l'imprevedibilità dell'*output* dannoso potrebbe escludere in ogni caso la responsabilità del produttore, stante l'obbligo di tale soggetto di immettere sul mercato solamente prodotti

²¹⁸ Il riferimento è a Corte giust. CE, 29 maggio 1997, C-300/95, Commissione delle Comunità europee/Regno Unito di Gran Bretagna e Irlanda del Nord, Racc., 1997, I-2649, in *Foro it.*, 1997, IV, 388, con nota di G. PONZANELLI; in *Nuova giur. civ. com.*, 1999, I, 190, con nota di F. TORIELLO che ha ispirato la sentenza della Corte di giustizia del 29 maggio 1997, n. 300, in cui la Commissione imputava al legislatore del Regno Unito, nel recepire la direttiva 85/374/CEE con il *Consumer Protection Act* del 1988, che nella *section* 4, n. 1, lett. e), di avere considerevolmente amplificato il contenuto della prova liberatoria di cui all'art. 7, lett. e), snaturando nei fatti il criterio di imputazione da una responsabilità senza colpa, così come prescritta dall'art. 1, in una fondata sulla negligenza. Infatti, secondo la Commissione, la direttiva non fa riferimento alla capacità di un produttore di certi tipi di prodotti di scoprire il difetto in base alle proprie conoscenze, quanto a un oggettivo stato delle conoscenze non limitato a un settore specifico. Tuttavia, la Corte di giustizia ha ritenuto che la formulazione dell'art. 4 n. 1 lett. e) del *Consumer Protection Act*, pur differenziandosi dalla disposizione comunitaria, nel riferirsi alle conoscenze scientifiche e tecniche del settore produttivo cui appartiene il fabbricante, non permetteva di individuare una responsabilità fondata sulla negligenza e tanto meno imponeva ai giudici di *common law* di effettuare un'interpretazione *contra legem* per perseguire gli obiettivi fissati nella Direttiva.

²¹⁹ Parere espresso dalla Commissione in occasione della Terza relazione sull'applicazione della direttiva la Commissione europea. Per un approfondimento, cfr. M. GIUFFRIDA, *op. cit.*, 461.

sicuri relativamente, però, ai difetti prevedibili al momento della messa in circolazione. Quest'ordine di considerazioni potrebbe comportare un totale sganciamento dello *smart product* dalla sfera giuridica del produttore, rendendo l'esimente invocabile *tout court* dal produttore tutte le volte in cui il danno sia causalmente riconducibile a un comportamento del prodotto, oltre che "emergente", anche non prevedibile dal produttore, nella direzione di un generale regime di irresponsabilità²²⁰. Occorre, dunque, inquadrare lo stesso concetto di "imprevedibilità".

In primis, alla luce di quanto ricostruito sulla corretta interpretazione dello "stato delle conoscenze scientifiche e tecniche", l'imprevedibilità del difetto non potrebbe coincidere con uno stato soggettivo del singolo produttore, né con quanto prevedibile ed evitabile dal singolo produttore, il che determinerebbe un ritorno al concetto di colpa²²¹. Dovendo l'imprevedibilità del difetto, invece, essere letta attraverso la lente delle più avanzate conoscenze relativamente a tutti i settori della scienza e della tecnica, l'esimente assume un carattere oggettivo per cui essa comprende solo i rischi assolutamente imprevedibili, perché sconosciuti, indipendentemente dalla possibilità per il singolo produttore di prevedere il danno, il che sposta notevolmente in avanti la soglia di responsabilità del produttore²²².

Nella sua interpretazione attuale, dunque, il rischio da sviluppo è ben lungi da ipotesi di applicazione *tout court* per il solo fatto dell'imprevedibilità del singolo comportamento del prodotto, che dovrà invece essere valutata alla luce dei suddetti parametri oggettivi. Infatti, la pos-

²²⁰ A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 325.

²²¹ E. RAJNERI, voce *Prodotto difettoso*, *cit.*, 618.

²²² Cfr. R. MONTINARO, *Dubbio scientifico e responsabilità civile*, Milano, 2012, 110 ss.; A. STOPPA, *op. cit.*, 119 ss.; A. ODDO, *Responsabilità del produttore nella direttiva n. 85/374/CEE: lo stato delle conoscenze scientifiche e tecniche quale causa di esclusione della responsabilità nella interpretazione della Corte di giustizia*, in *Dir. comun. sc. internaz.*, 1998, 367-374; C. CASTRONOVO, *La legge europea sul danno da prodotti: una interpretazione alternativa del d.p.r. n. 224/1988*, in *Dir. comm. internaz.*, 1990. In senso contrario, per una interpretazione dell'esimente in senso soggettivo, G. PONZANELLI, *Responsabilità del produttore*, in *Riv. dir. civ.*, 1995, 2, 220 ss., per il quale il giudizio investe il comportamento del produttore, attraverso la valutazione della perizia da costui impiegata. Nella giurisprudenza europea, Corte giust. U.E., 29 maggio 1997, C-300/95, *cit.*

sibilità per il software di affrontare situazioni non specificamente codificate a priori dal programmatore costituisce proprio l'obiettivo della produzione, il che non può certo costituire, *ab origine*, una causa di esonero da responsabilità. Invero, i sistemi di IA, pure dotati di capacità di apprendimento, agiscono comunque sulla base della programmazione e della formazione impartita loro prima della messa in commercio²²³. Il software, nell'assumere la sua decisione, porta a termine uno o più scopi per i quali esso è stato programmato²²⁴. In base allo stato dell'arte, infatti, non esistono sistemi di Intelligenza Artificiale "generale", che permettano ai prodotti di assumere decisioni trasversali rispetto a qualsivoglia contesto della realtà. Successivamente alla programmazione la fase di formazione sperimentale è atta a fornire all'agente gli strumenti e una base di conoscenza adeguati ad affrontare l'imprevedibilità dello specifico contesto cui esso è destinato²²⁵. Si pone, dunque, con particolare rilevanza la fase di *test* del funzionamento dell'agente in ambienti, se non reali, per lo meno realistici rispetto ai contesti in cui questo verrà ragionevolmente impiegato²²⁶.

Il concetto stesso di imprevedibilità appare ridimensionato se si tiene conto del contesto in cui l'agente viene prevedibilmente inserito e

²²³ A. BERTOLINI, *Robots as Products*, cit.; M. COSTANZA, *L'Intelligenza Artificiale e gli stilemi della responsabilità civile*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1686: «le autonomie della A.I. sono relative perché essa opera sulla base di algoritmi e di linguaggi che ne costituiscono la mente».

²²⁴ A. BERTOLINI, *Insurance and Risk Management*, cit., 299. Nello stesso senso, M. GRONDONA, *op. cit.*, 278.

²²⁵ Cfr. F. ALCARO, *op. cit.*, 23, il quale evidenzia che «la programmazione del robot è un momento fondamentale e qualificante ai fini della prefigurazione e del conseguimento degli esiti e dei 'risultati', nel senso che tutto ciò che esso manifesta in termini di soluzioni è complessivamente predeterminato; ma, da un altro lato, la considerazione di questo originario condizionamento – che potrebbe poi essere riferito anche alla persona umana, quanto al suo 'corredo genetico' ed esistenziale! – non preclude la possibile elaborazione o rielaborazione dei dati da parte del robot, anche con eventuali varianti, al cospetto di eventi o circostanze non preventivati».

²²⁶ «Testing, already at the research and development phase, needs be conducted in realistic if not real environments. This is also essential for the "x-by-design" approach that is of increasing relevance in the debate and regulation of such kindsof devices⁴⁸ aiming at creating robots that are structurally coupled with their surroundings» (A. BERTOLINI, *Insurance and Risk Management*, cit., 308).

impiegato, che rende il comportamento del sistema, seppure tecnicamente “imprevedibile”, pur sempre interpretabile²²⁷. Ciò che il codice del consumo pone in termini di prevedibilità, infatti, concerne «l’uso al quale il prodotto può essere ragionevolmente destinato e i comportamenti che, in relazione ad esso, si possono ragionevolmente prevedere», circostanza che comporta che un prodotto non possa considerarsi difettoso quando si dimostri insicuro ove impiegato in maniera abnorme, ossia difforme dall’uso cui è ragionevolmente destinato. Ai fini della configurazione della responsabilità per difetto del prodotto, dunque, è necessario che questo sia stato utilizzato secondo la destinazione che il produttore poteva ragionevolmente prevedere.

Tutte queste considerazioni permettono di affermare che l’applicabilità dell’esimente sarà subordinata a una valutazione del comportamento del sistema di IA come totalmente esulante da quanto ragionevolmente prevedibile dallo stato della tecnica, tenuto conto di tutte le circostanze. Anche il rischio da sviluppo, allora, deve essere calato nel modello relazionale, permeato dal canone della ragionevolezza.

L’imprevedibilità idonea a esonerare il produttore non sarà la semplice evoluzione dell’algoritmo, ma la classificazione della decisione entro una categoria di comportamenti assolutamente non preventivabili *a priori* rispetto a una situazione – corrispondente all’impiego corretto e prevedibile del prodotto – in cui tipicamente l’agente avrebbe invece dovuto agire secondo i canoni della sicurezza ex art. 117 cod. cons. Una interpretazione siffatta permetterebbe di escludere un’applicazione *tout court* dell’esimente, in modo tale da evitare che i c.d. “comportamenti emergenti”, non previsti nella fase di progettazione e frutto di interazioni tra il sistema e il contesto in cui esso opera, rientrino automaticamente nel rischio da sviluppo, estendendo in maniera impropria la portata dell’esimente in questione.

²²⁷ Cfr. S. CHESTERMAN, *op. cit.*, 65, che rileva come il termine “opacità” indichi la qualità di certi sistemi complessi di essere difficili da comprendere nel loro procedimento interno, ma essi in linea di principio sono in grado di essere spiegati. V. anche N.F. FRATTARI, *op. cit.*, 476, che nota come le regole di comportamento e gli indirizzi funzionali della macchina sono impressi nella fase di progettazione, in modo da far conseguire al sistema uno scopo specifico sulla scia di un processo logico predeterminato.

Si tratta, dunque, di distinguere, nel caso concreto, i danni astrattamente prevedibili, anche se inevitabili, ricollegabili al comportamento del sistema e imputabili al produttore, da quelli realmente imprevedibili e inevitabili, rientranti nell'operatività dell'esimente del rischio da sviluppo²²⁸.

In definitiva, il modello relazionale deve investire non solo la prova del difetto, ma anche la prova liberatoria del rischio da sviluppo. Posto che il prodotto è difettoso se non rispetta le aspettative di sicurezza del grande pubblico, purché tali aspettative siano ragionevoli, l'indice della ragionevolezza è in grado tanto di definire quanto di limitare la responsabilità del produttore. Infatti, il contenuto delle aspettative non può coincidere esclusivamente con le norme tecniche, talché le legittime aspettative dell'utenza possono spingersi oltre tali norme preventive ma non oltre il canone della ragionevolezza che, a ben vedere, viene valutato dal giudice sulla scorta di tutti i parametri normativi ed extra-normativi di cui all'art. 117 c. cons. Pertanto, il prodotto difettoso fa sorgere la responsabilità del produttore fintantoché la sua insicurezza rimanga entro il "segmento" delimitato dalle ragionevoli aspettative del pubblico.

Oltre tale segmento non appare più ragionevole, né economicamente efficiente, ritenere il produttore responsabile. Il rischio da sviluppo, allora, finisce per porre un argine alle legittime aspettative dell'utenza circa la condizione di sicurezza del prodotto, le quali aspettative non potranno spingersi sino a richiedere ai produttori uno standard di prevenzione maggiore rispetto a quanto prevedibile dallo stato oggettivo e universale della tecnica²²⁹. Ne consegue che ricadrebbero in tale esimente solo le circostanze in cui l'insicurezza del comportamento dell'agente superi le più avanzate ricerche scientifiche, al punto da rendere le aspettative dell'utenza illegittime (*rectius*, irragionevoli), per andare così a collocarsi nel segmento del "rischio tollerabile" che deve gravare

²²⁸ E. RAJNERI, voce *Prodotto difettoso*, cit., 622 ss.

²²⁹ R. MONTINARO, *Dubbio scientifico, precauzione e danno da prodotto*, cit., 733 ss., per cui la clausola generale delle ragionevoli aspettative di sicurezza dei consumatori permette di ripartire i rischi connessi con l'uso del prodotto tra produttore e consumatore, dunque se il rischio ignoto di danno non ricade sul produttore «l'esimente del rischio da sviluppo impedisce la nascita della responsabilità, perché' le aspettative dei consumatori non abbracciano anche la prevenzione di un siffatto rischio».

sui consumatori²³⁰. Sarà, invece, un rischio intollerabile – e dunque graverà sui produttori²³¹ – quello creato dal comportamento insicuro del software che si colloca nel segmento corrispondente alle legittime aspettative dell’utenza e che si arresta subito prima che il comportamento alternativo lecito dell’agente software diventi concretamente inesigibile dallo stato della tecnica.

In questi termini, in realtà, si potrebbe persino concludere che la stessa difettosità – intesa in termini relazionali – venga esclusa dall’esimente, in quanto le aspettative del pubblico non sarebbero più “legittime” ma irragionevoli: infatti, proprio escludendo che quella specifica insicurezza abbia violato le ragionevoli aspettative dell’utenza – perché la sicurezza attesa non era concretamente esigibile allo stato della tecnica – si esce dalla nozione relazionale di difetto, che rappresenta un rischio intollerabile, per entrare nell’area del rischio da sviluppo, i.e. di un rischio tollerabile in virtù dei benefici che la tecnologia apporta alla società e, dunque, nel segmento di rischio che consente il progresso tecnologico²³².

²³⁰ «La disciplina scelta a questo proposito dal legislatore italiano implica l’accollo dei rischi da sviluppo tecnologico e scientifico a carico del danneggiato e non a carico del fabbricante, punto su cui la direttiva aveva lasciato liberi gli Stati membri, senza vincolarli ad una soluzione» (G. VISINTINI, *Cos’è la responsabilità civile*, cit., 251). Si veda anche M. COSTANZA, *op. cit.*, 1688, ove osserva che «l’ipotesi d’una zona franca non è esclusa dalla legislazione. Anche là dove la riparazione del danno si propone come fine da perseguire in modo non debole, uno spazio per sottrarsi alle responsabilità permane, pur con qualche strettoia. Il prodotto difettoso o insicuro, ma allineato allo stato delle conoscenze tecnico-scientifiche non espone il fabbricante a responsabilità».

²³¹ E. BELLISARIO, *op. cit.*, 869 rileva che l’esimente del rischio da sviluppo conferma che esiste tutta un’area di rischi ignoti che, seppure avendo adottato tutte le misure di sicurezza *ex ante*, è legittimo attendersi che il produttore li abbia presi in considerazione secondo lo stato più avanzato delle conoscenze scientifiche, e ciò conferma lo scarto esistente tra sicurezza e responsabilità, per cui La conformità del prodotto alle norme di sicurezza non vale a integrare l’esimente.

²³² G.F. SIMONINI, *op. cit.*, 139, 147 ss. nota che le attese di sicurezza debbono essere realistiche e tenere conto tanto della circostanza per cui un eccessivo uso di sistemi di sicurezza potrebbe essere economicamente inefficiente e determinare un costo elevato e selettivo del prodotto (*chilling effect*), quanto la considerazione per cui appare socialmente accettabile la circolazione nel mercato di un prodotto con una limitata percentuale di difetti se i benefici apportati ai consumatori sono complessivamente elevati

In altre parole, il rischio da sviluppo, più che costituire una vera e propria esimente, sembra formare parte integrante del criterio di imputazione della responsabilità²³³. Va da sé che, una volta constatato tale rischio, quel comportamento non potrà più rientrare nell'esimente in questione, poiché a quel punto scatterebbe l'obbligo dei produttori di tenere conto di tale stato di avanzamento e di intervenire sul funzionamento del prodotto o di ritirarlo, estendendo così il segmento delle legittime aspettative dell'utenza.

6. *La custodia dei sistemi di IA*

Spostandosi, ora, sul versante della custodia dei sistemi di IA, è stato rilevato come gli elementi costitutivi della responsabilità ex art. 2051 c.c. non sarebbero compatibili con le caratteristiche dei moderni sistemi di IA, in ragione della limitata possibilità di controllo del software da parte dell'utilizzatore causata dalla capacità dell'agente di prendere decisioni e compiere azioni imprevedibili da tale soggetto²³⁴. Tradotti tali

e superiori agli effetti negativi. Lo stesso Autore rileva inoltre che il legislatore comunitario ha adottato una disciplina tesa a garantire il funzionamento del mercato interno, talché da tale mercato devono essere esclusi i prodotti non sufficientemente sicuri per i consumatori, tenuto conto anche dei costi sociali derivanti dalla rinuncia all'innovazione. Con tale criterio anche il consumatore è in grado di trarre dal mercato le maggiori utilità marginali, poiché sfrutta a pieno le opportunità offerte dal progresso tecnologico, pur accettando l'eventualità che alcuni danni rimangano non risarciti se ciò sia giustificato dall'incapacità della scienza di ottenere risultati migliori. Nel momento in cui il mercato, con le sue regole, accetta soglie di insicurezza controllata del prodotto (entro le quali non si parla nemmeno di difetto, ma di limiti scientifici), accetta anche di non ritenere risarcibili dal fabbricante prodotti che ricadono in queste soglie.

²³³ In senso non difforme, E. VISENTINI, *L'esimente del rischio di sviluppo come criterio della responsabilità del produttore. L'esperienza italiana e tedesca e la direttiva comunitaria*, in *Resp. civ. prev.*, 2004, 1291 ss.

²³⁴ In questo senso, G. SARTOR, *Gli agenti software: nuovi soggetti del ciberdiritto?*, in *Contr. impr.*, 2016, 2, 465 ss. Cfr. anche M. BASSINI, L. LIGUORI, O. POLLICINO, *Sistemi di Intelligenza Artificiale, responsabilità e accountability. Verso NUOVI paradigmi?*, in F. PIZZETTI (a cura di), *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, 333 ss.; A. MATTHIAS, *The Responsibility Gap: Ascribing Responsibility for the Actions of Learning Automata*, in *Ethics and Information Tech-*

fattori nell'ambito applicativo della norma in esame, si lamenta l'impossibilità di individuare un "custode" ai sensi dell'art. 2051 c.c.²³⁵.

L'art. 2051 c.c. può utilmente venire in rilievo, *in primis*, in tutte quelle ipotesi in cui il danneggiato dal sistema di IA sia un *bystander* il quale, entrato in contatto con il prodotto unicamente in occasione della verifica dell'evento di danno, ritenga di indirizzare la propria pretesa risarcitoria verso il soggetto posto in una relazione di custodia con l'agente artificiale che ha cagionato il danno, i.e. l'utilizzatore (consumatore o meno). Tuttavia, non è da escludersi che le caratteristiche della moderna IA permettano al produttore di mantenere una relazione con il prodotto anche successivamente alla messa in circolazione, tanto da essere considerato un vero e proprio "custode" della cosa²³⁶.

Inoltre, l'applicabilità dell'art. 2051 c.c. non esclude la compresenza di un difetto del prodotto di cui all'art. 117 cod. cons. Le due discipline, infatti, si pongono tra loro in rapporto di complementarità, per cui

nology, 2004, 6, 175 ss.; P.M. ASARO, *The liability problem for autonomous artificial agents*, in *AAAI Symposium on Ethical and Moral Considerations in Non-Human Agents*, 2016, 190 ss.; J.K.C. KINGSTON, *Artificial Intelligence and Legal Liability*, in M. BRAME, M. PETRIDIS (eds.), *Research and Development in Intelligent Systems XXXIII: Incorporating Applications and Innovations in Intelligent Systems XXIV*, Berlin, 2016, 269 ss.

²³⁵ Pone la questione in termini dubitativi M. FRANZONI, *La responsabilità civile: una lunga storia ancora da scrivere*, in *Contr. impr.*, 2021, 4, 1121: «ci si deve chiedere se la custodia, criterio di imputazione in talune norme del c.c., possa costituire un utile fondamento per individuare un responsabile cui riferire il costo del danno cagionato dall'algoritmo o dalla macchina che esegue i suoi ordini, quando ciò costituisca un'attività anti-giuridica». V. DI GREGORIO, *Intelligenza artificiale e responsabilità civile: quale paradigma per le nuove tecnologie?*, in *Danno resp.*, 2022, 1, 58 con particolare riguardo all'ambito medico osserva che appare difficile concepire una situazione in cui i danni causati da un robot medico, capace di compiere azioni autonome senza intervento umano, siano imputabili a un custode. Ancora, M. COSTANZA, *op. cit.*, 1687, secondo cui «la cosa, nel disegno dell'art. 2051 c.c., è entità lontana dalla A.I., se essa si identifica con l'agente munito in sé di motilità e di operatività, che pur predisposte o programmate non rimandano alle ragioni sottese alla responsabilità del custode».

²³⁶ A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 340 ss., il quale suggerisce la possibilità di considerare, in relazione al caso concreto, il programmatore/trainer/produttore come possibile custode della cosa, in applicazione dell'art. 2051 c.c. anche in concorso con altre norme (come l'art. 2050 c.c.), lasciando al giudice la possibilità di qualificare la fattispecie con riferimento al singolo concreto rapporto.

il vizio di costruzione della cosa in custodia, anche se è ascrivibile al terzo costruttore, non esclude la responsabilità del custode nei confronti del terzo danneggiato, non costituendo caso fortuito che interrompe il nesso eziologico, salva l'azione di rivalsa del danneggiante-custode nei confronti dello stesso costruttore²³⁷.

Occorre idealmente scomporre la fattispecie nei suoi elementi costitutivi al fine verificarne il funzionamento con riguardo ai sistemi di IA.

6.1. Profili giuridici della nozione di “cosa”

La responsabilità del custode sorge quando il danno sia cagionato “dalla” cosa, e non “con” la cosa. Tale precisazione vale a distinguere i casi in cui la cosa che ha cagionato il danno abbia assunto un ruolo attivo nella verifica dell'evento – talché troverà applicazione l'art. 2051 c.c. – da quelli in cui la cosa, trovandosi in una condizione di passività, sia stata un mero strumento nelle mani dell'uomo, su cui dunque graverà l'obbligazione risarcitoria a titolo di dolo o colpa ai sensi dell'art. 2043 c.c.²³⁸. Da tale impostazione emerge l'esigenza di delimitare

²³⁷ In questo senso, Cass. civ., sez. VI, 9 novembre 2017, n. 26533, in *Foro it.*, Rep. 2017, voce *Responsabilità civile*, n. 108, che – in un caso di caduta della cabina di un ascensore condominiale – affermava che «per “fatto del terzo” deve intendersi la condotta di un soggetto, estranea al custode, di per sé idonea a provocare il danno a prescindere dall'uso della cosa oggetto di custodia; non ricorre, pertanto, il caso fortuito idoneo ad escludere la responsabilità del custode quando la cosa oggetto di custodia abbia provocato il danno in conseguenza di un vizio costruttivo». In senso conforme, cfr. Cass. civ., sez. III, 30 ottobre 2008, n. 26051, in *Foro it.*, Rep. 2008, voce *Responsabilità civile*, n. 429; Cass. civ. sez. III, 15 marzo 2004, n. 5236, in *Foro it.*, 2004, 1, 2098; Cass. civ., sez. III, 20 agosto 2003, n. 12219, in *Foro it.*, Rep. 2004, voce *Responsabilità civile*, n. 446; in *Danno resp.*, 2004, 515, con nota di C. COSTANTINI; in *Corriere giur.*, 2004, 901, con nota di R. MOROZZO DELLA ROCCA.

²³⁸ La fattispecie di cui all'art. 2051 c.c. prevede un'ipotesi di responsabilità per “fatto della cosa”, e non per “fatto dell'uomo”. La ratio della norma risiede nell'imputare la responsabilità al custode in tutti quei casi in cui questo andrebbe esente da responsabilità ex art. 2043 c.c. perché non vi è stato un suo intervento diretto nell'azione. Sul punto si veda, *ex plurimis*, C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 176; P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile*, cit., 365 ss.; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 1039 ss.; A. NEGRO, *Il danno da cose in custodia*, Milano, 2009, 179 ss.; E. BERETTA, *Danno da cose in custodia: un dibattito non ancora sopito*, in *Danno resp.*, 2011, 1, 44.

il concetto di “cosa” di cui alla norma in esame al fine di verificare se esso sia applicabile ai sistemi di IA.

Il Codice civile non fornisce una definizione generale di “cosa”, limitandosi a definire i “beni” all’art. 810 c.c. come le cose che possono formare oggetto di diritti. Per quanto le nozioni “bene” e “cosa” siano da tenere concettualmente distinte²³⁹, il legislatore codicistico fa riferimento a beni e cose in numerose norme specifiche spesso in maniera intercambiabile, avendo a mente finalità e funzioni estremamente variegata²⁴⁰. Ciò che si può trarre come regola generale è la seguente:

In giurisprudenza sul punto specifico cfr. Cass. civ., sez. III, 23 marzo 1992, n. 3594, in *Foro it.*, Rep. 1993, voce *Responsabilità civile*, n. 130; in *Foro it.*, 1993, I, 198, con nota di F. CARINGELLA: «la presunzione di responsabilità per danni da cosa in custodia riguarda i danni cagionati dalla cosa medesima per sua intrinseca natura, ovvero per l’insorgenza in essa di agenti dannosi e, pertanto, non può trovare applicazione nella diversa ipotesi di danni che non derivino dalla res in sé, ma da un comportamento, anche omissivo, del detentore della stessa». In senso conforme, Cass. civ., sez. III, 15 febbraio 2000, n. 1682, in *Foro it.*, Rep. 2000, voce *Responsabilità civile*, n. 333; Cass. civ., sez. III, 13 marzo 2013, n. 6306, in *Foro it.*, Rep. 2013, voce *Responsabilità civile*, n. 380; in *Arch. giur. civ.*, 2013, 6.

²³⁹ Evidenziava la differenza concettuale tra “bene” e “cosa” S. PUGLIATTI, voce *Cosa (teoria generale)*, in *Enc. dir.*, vol. XI, 1962, 19 ss., in cui l’A. rilevava che la nozione di “cosa” è pre-giuridica e neutra, più limitata di “bene” in quanto rappresenta l’elemento materiale del concetto giuridico di “bene”. Cfr. anche ID., voce *Beni, ivi*, vol. IV, 164 ss.

²⁴⁰ V. ZENO-ZENCOVICH, voce *Cosa*, in *Dig. disc. priv.*, 1989, 438 ss. effettua un excursus dell’utilizzo dei termini “beni” e “cosa” dal legislatore del Codice civile, concludendo che «è mancata al legislatore una teoria generale dei beni e delle cose cui si sia ispirato e uniformato nel disegno e nella redazione di quel testo. Si rinvengono invece numerosi frammenti di teoria, non tutti compatibili fra loro e comunque suscettibili di interpretazioni difformi e divergenti». Per esempio, nel libro secondo l’art. 533 dispone l’esercizio della petizione di eredità nei confronti di chiunque possieda “beni” ereditari, salvi i diritti acquisiti per usucapione, identificando così i “beni” con le “cose”. L’art. 556, invece, ai fini della determinazione della porzione disponibile, realizza «una massa di tutti i beni», «detraendone i debiti», lasciando così intendere che i crediti facciano parte della massa. Con l’art. 562 c.c., poi, il codice introduce il termine “cosa”, pressoché assente in precedenza. Parimenti, è la “cosa” a essere esente da collazione e imputazione (art. 564) o a essere oggetto della disposizione (art. 625) ma sono i “beni” a essere impiegati nelle disposizioni a favore dell’anima (art. 629), o a essere devoluti agli enti di assistenza (art. 630). Ancora, nel libro sesto l’A. rileva la distinzione che agli artt. 2784 ss. è fatta fra pegno di cosa e pegno di crediti e altri diritti e agli artt.

mentre il bene costituisce un concetto eminentemente giuridico, il quale può involgere le più svariate entità suscettibili di essere oggetto di un interesse – dunque sia entità materialmente individuate, sia entità idealmente considerate unitariamente, sia entità immateriali²⁴¹ – la cosa è nozione pre-giuridica, o extragiuridica, quale elemento della realtà preso in considerazione dal diritto e che costituisce anche un bene qualora sia qualificabile come oggetto di un interesse²⁴², ma sempre connotato dal carattere della corporeità²⁴³.

Sembra, invece, seguire una strada a sé stante l'interpretazione del concetto di “cosa” impiegato dall'art. 2051 c.c. Giurisprudenza e dottrina tendono, infatti, a fornirne un'interpretazione più ampia rispetto alla suddetta teoria generale, tanto da estendere la nozione a qualunque

2926 ss. fra assegnazione di cose e assegnazione di crediti. L'A. in ogni caso rileva una generale equiparazione fra bene e cosa: nella rubrica dell'art. 2822 c.c. si parla di beni altrui, nel testo di cosa altrui; nella rubrica dell'art. 2823 il richiamo è ai beni futuri, nel testo alla cosa futura. Cfr. anche M. ALLARA, *Dei beni*, Milano, 1984, 8.

²⁴¹ Per una ricostruzione del percorso interpretativo seguito dalla nozione di “bene”, con particolare riguardo al superamento della visione “cosale” del bene, che comprende anche beni immateriali, e alla questione della centralità dei poteri del proprietario, cfr. A.C. NAZZARO, *Nuovi beni tra funzione e dogma*, in *Contr. impr.*, 2013, 4-5, 1015 ss.

²⁴² A. PINO, *Contributo alla teoria giuridica dei beni*, in *Riv. dir. proc. civ.*, 1948, 833.

²⁴³ V. ZENO ZENCOVICH, voce *Cosa*, cit., 443, che ricostruisce la nozione di “bene” in senso giuridico: «la nozione di «beni» è una nozione eminentemente giuridica, di qualificazione (appunto) giuridica di determinate entità le quali assumono rilevanza per il diritto», autonoma dalle definizioni fornite da altre discipline (come l'economia). «Proprio in quanto nozione astratta essa prescinde da aspetti di fisicità e comprende ogni entità che sia oggetto di un interesse. La sua natura intellettuale consente infatti di ricomprendere sia entità materialmente individuate (ad es. un fondo), sia entità idealmente considerate unitariamente (ad es. una universalità); sia entità immateriali». La nozione di cosa, invece, è qualcosa di pregiuridico, poiché si tratta di un elemento della realtà che viene preso in considerazione dal diritto e che solo se al termine dell'esame si riterrà che essa possa costituire oggetto di un interesse giuridicamente rilevante allora verrà qualificata come «bene». L'A. ritiene di non aderire alla tesi che parla di “cosa in senso giuridico” (come teorizzato da C. MAIORCA, *La cosa in senso giuridico*, Torino, 1981) poiché le “cose” si distinguono dai beni per essere caratterizzate dalla “corporalità”, non potendo ricomprendere anche le entità immateriali. Si veda anche A. LEVI, *Teoria generale del diritto*, Padova, 1950, 399; M. ALLARA, *op. cit.*, 30; S. PUGLIATTI, voce *Cosa*, cit., 20.

elemento inanimato, sia esso mobile o immobile, solido ma anche liquido o gassoso²⁴⁴, poiché

ogni cosa appare idonea, in particolari e determinate circostanze, a produrre un danno per il semplice fatto di avere una dimensione, occupare un determinato spazio e di essere sottoposta alla varie forze, compresa quella gravitazionale²⁴⁵.

In senso ancora più ampio, qualcuno ha tratto la definizione di “cosa” dalla sua suscettibilità di essere oggetto di custodia, definizione in cui rientrano non solo oggetti materiali, ma anche altre entità²⁴⁶. Di conseguenza, l’art. 2051 c.c. trova applicazione generale in tutti i casi di danni cagionati da una cosa in custodia, con esclusione di tutte le fattispecie incluse in discipline *ad hoc* relative a cose specifiche, come gli edifici (art. 2053 c.c.) e gli autoveicoli (art. 2054 c.c.)²⁴⁷.

Connesso altresì alla nozione di “cosa” è il dibattito che si è sviluppato in dottrina e giurisprudenza intorno al carattere necessariamente dinamico della cosa, c.d. “seagente”, ovvero se la norma in esame fosse applicabile anche alle cose “statiche”, prive dunque di un loro dinamismo intrinseco. Un primo orientamento vedeva nell’elemento del nesso causale tra cosa e danno un implicito riferimento a un ruolo attivo della

²⁴⁴ A. LEONARDI, (*L'accidentato terreno del*) *Danno da cose in custodia*, in *Resp. civ. prev.*, 2018, 5, 1568; P. CENDON (diretto da), *Responsabilità civile*, vol. III, Milano, 2017, 4087; P. ZIVIZ, *Il danno cagionato dalle cose in custodia*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 1989, 2, 100.

²⁴⁵ G.G. GRECO, D.M. PASANISI, B. RONCHI, *I danni da cose in custodia*, Milano, 2004, 51; V. GERI, *La responsabilità civile da cose in custodia, animali e rovine di edificio*, Milano, 1974, 101.

²⁴⁶ G. QUAGLIARIELLO, *Sulla responsabilità da illecito nel vigente Codice civile*, Napoli, 1957, 63.

²⁴⁷ G.G. GRECO, D.M. PASANISI, B. RONCHI, *op. cit.*, 52. Nella giurisprudenza di legittimità, Cass. civ. sez. III, 4 aprile 1987, n. 3264, in *Foro it.*, Rep. 1987, voce *Acque pubbliche e private*, n. 34: «le norme specifiche che regolano un istituto si sostituiscono, in relazione ad esso, alle norme di carattere generale, applicabili solo in mancanza di una particolare disciplina della materia. Pertanto, in tema di normale flusso delle acque tra fondi, l’esistenza delle specifiche regole dettate dagli artt. 915, 916 e 917 c.c., rende inapplicabile la norma di cui all’art. 2051 c.c., riguardante la responsabilità per danni cagionati dalle cose in custodia».

cosa da tradursi necessariamente nella sua capacità di muoversi nella realtà e arrecare danno. Oggi, tuttavia, questo orientamento appare superato alla luce dell'applicabilità dell'art. 2051 c.c. anche alle cose statiche, in virtù del rapporto di custodia tra un soggetto e la cosa stessa e della circostanza per cui è pur sempre la cosa a cagionare il danno, e non l'uomo che impiega la cosa come strumento nelle sue mani²⁴⁸. A tale evoluzione corrisponde un simmetrico atteggiamento della giurisprudenza, che dal richiedere la presenza di un dinamismo intrinseco della cosa giunge ad applicare l'art. 2051 c.c. a qualsivoglia tipologia di cosa, sia essa seagente o statica, pericolosa o non pericolosa²⁴⁹. La distinzione, tuttavia, talvolta torna ad assumere rilevanza in punto di onere probatorio gravante sul danneggiato quando l'attuale giurisprudenza riconosce che nell'ipotesi di cosa statica la prova del nesso di causalità tra questa e il danno debba essere fornita attraverso la dimostrazione di una condizione di speciale pericolosità della cosa, talché tale pericolosità – lungi dal rappresentare un elemento costitutivo della responsabilità – funge da indizio dal quale desumere, presuntivamente, la sussistenza

²⁴⁸ Dunque, oggi si considera applicabile l'art. 2051 c.c. a prescindere dal dinamismo intrinseco della cosa, dalla sua attitudine a cagionare danno ovvero dal suo carattere pericoloso o meno. Il dubbio si era posto inizialmente con specifico riguardo all'ipotesi della responsabilità del proprietario di un immobile che fosse stato mero veicolo di propagazione di un incendio da un fondo a un altro. Così, secondo una corrente dottrina, presupposto applicativo della norma doveva essere la pericolosità della cosa. Si è rilevato, infatti, che la lettera della norma non consente di diversificare tra categorie di "cose", in quanto tutte le cose posseggono un potenziale immanente di pericolosità al mutare di determinate condizioni oggettive e soggettive. Sul tema si sono concentrati numerosi autori: *ex multis*, cfr. M. COMPORI, *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive*, cit., 298 ss.; M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 454; P. PARDOLESI, *Sul "dinamismo" connotato alla cosa nella responsabilità da custodia*, in *Danno resp.*, 2010, 6, 555 ss.; G. VISINTINI, *Trattato breve della responsabilità civile*, Padova, 1996, 656 ss.; C.M. BIANCA, *La responsabilità*, cit.; G. ALPA, M. BESSONE, V. ZENO ZENCOVICH, *I fatti illeciti*, in P. RESCIGNO (diretto da), *Trattato di diritto privato*, XIV, t. 6, Torino, 1995, 355; V. GERI, *op. cit.*, 1974, 104 ss.

²⁴⁹ La giurisprudenza di legittimità che richiedeva il dinamismo intrinseco della cosa è risalente: Cass. civ., sez. III, 24 gennaio 1975, n. 280, in *Giur. it.*, 1977, I, 2004; Cass. civ., sez. III, 6 luglio 1978, n. 3364, in *Rep. Giust. civ.*, 1978, *Responsabilità civile*, n. 72; Cass. civ., sez. III, 9 giugno 1983, n. 3971, in *Giust. civ. Mass.*, 1983; Cass. civ., sez. III, 23 ottobre 1990, n. 10277, in *Resp. civ. prev.*, 1991, 749.

del suddetto nesso eziologico²⁵⁰. Si colloca in questo filone tutta la casistica in tema di responsabilità della Pubblica Amministrazione per i danni cagionati dal manto stradale, in cui viene richiesto al danneggiato l'assolvimento di un onere probatorio che va al di là della mera dimostrazione del nesso di causalità tra cosa e danno e si spinge sino a esigere la dimostrazione di elementi in grado di conferire alla cosa un carattere pericoloso²⁵¹.

Nell'ambito dei danni cagionati da sistemi di IA, occorre distinguere l'ipotesi in cui tale sistema costituisca la componente di una cosa materiale diversa ovvero il software sia utilizzato in via indipendente. Qualora il danno sia cagionato da una cosa materiale in cui il sistema di IA è implementato, *nulla quaestio*: infatti, non sembra rilevare la circostanza per cui la decisione a monte sia stata assunta dal software, il quale costituisce comunque una componente della cosa materiale che, essendo dotata di corporeità e avendo cagionato il danno in termini eziolo-

²⁵⁰ Tale circostanza è stata messa in evidenza da Cass. civ., sez. III, 5 settembre 2016, n. 17625: «Quando il danno è causato da cose dotate di un intrinseco dinamismo, l'attore ha il solo onere di provare il nesso di causa tra la cosa ed il danno, mentre non è necessaria la dimostrazione della pericolosità della cosa. Quando il danno è causato da cose inerti e visibili (marciapiedi, scale, strade, pavimenti, e simili), il danneggiato può provare il nesso di causa tra cosa e danno dimostrandone la pericolosità. La pericolosità della cosa finta di danno non è, dunque, fatto costitutivo della responsabilità del custode, ma è semplicemente un indizio dal quale desumere, ex art. 2727 c.c., la sussistenza d'un valido nesso di causa tra la cosa inerte e il danno».

²⁵¹ Nella più recente giurisprudenza di merito, che recepisce l'orientamento di legittimità, cfr. Trib. Torre Annunziata, sez. II, 5 agosto 2022, n. 1956, in *Redaz. Giuffrè*, 2022, che richiama invero un orientamento consolidato nella giurisprudenza di legittimità, in virtù del quale in tema di responsabilità ex art. 2051 c.c., è onere del danneggiato provare il fatto dannoso e il nesso causale tra la cosa in custodia e il danno e, ove la prima sia inerte e priva di intrinseca pericolosità, dimostrare, altresì, che lo stato dei luoghi presentava un'obiettiva situazione di pericolosità, tale da rendere molto probabile, se non inevitabile, il verificarsi del secondo, nonché di aver tenuto un comportamento di cautela correlato alla situazione di rischio percepibile con l'ordinaria diligenza, atteso che il caso fortuito può essere integrato anche dal fatto colposo dello stesso danneggiato. In questi termini, infatti, Cass. n. 1064/2018; Cass. n. 11526/2017; analogamente: Cass. n. 22419/2017; 12895/2016; 21212/2015; 2660/2013; 6306/2013. In senso conforme nelle più recenti decisioni di merito, *ex plurimis*, Trib. Milano, sez. X, 10 giugno 2022, n. 5171; Trib. Roma, sez. XIII, 22 aprile 2022, n. 6109; Trib. Taranto, sez. II, 17 marzo 2022, n. 687.

logici, rientra senza dubbio nella nozione di cosa suscettibile di custodia di cui all'art. 2051 c.c. A ragionare diversamente, si giungerebbe al paradosso per cui ogni volta che un qualsiasi oggetto automatizzato, che opera attivato da un software, cagioni un danno, non sarebbe applicabile l'art. 2051 c.c. per il solo fatto che, per esempio, sia intervenuto un malfunzionamento del programma che ne anima il meccanismo²⁵².

Si pone, invece, in termini più problematici l'ipotesi in cui l'attore lamenti un danno cagionato da un sistema di IA immesso sul mercato in maniera indipendente da un supporto fisico. La ricostruzione svolta sopra in ordine alla nozione di "cosa" di cui all'art. 2051 c.c. – che include tanto entità corporali quanto entità diverse, anche immateriali – induce a ritenerla estensibile anche al software. Un tanto, *a fortiori*, se si considera che il software viene fatto rientrare nella categoria dei prodotti di cui alla disciplina consumeristica, talché ragioni di coerenza rendono opportuno estendere il medesimo ordine di considerazioni anche alla "cosa" ex art. 2051 c.c.

V'è comunque da rilevare come gli studi intorno alla tutela giuridica del software siano pressoché circoscritti a profili di proprietà intellettuale e brevettabilità dell'invenzione, trascurando di effettuare una

²⁵² Si veda, in proposito, la giurisprudenza in tema di danni cagionati da cose automatiche, il cui funzionamento è regolato da sensori di movimento o da comandi a distanza. In Cass. civ., sez. III, 19 maggio 2022, n. 16224, in cui la Corte riconosce, a titolo extracontrattuale ai sensi dell'art. 2051 c.c., la responsabilità del gestore del supermercato per il danno cagionato al cliente dallo schiacciamento nelle porte automatiche dello stesso. In Trib. Milano, sez. X, 1 giugno 2020, il giudice condanna il gestore del casello autostradale al risarcimento del danno cagionato dall'abbassamento improvviso della sbarra dovuto a un malfunzionamento della lettura da parte del casello del dispositivo elettronico posto dal motociclista nella tasca del giubbotto (nella specie, veniva anche riconosciuto il concorso di colpa del danneggiato nell'aver posizionato il dispositivo in luogo diverso da quelli stabiliti nelle condizioni generali di contratto conoscibili dal debitore ex art. 1341 c.c.). Ancora, Giud. pace Portici, 11 ottobre 2011, che accerta la responsabilità del condominio ex art. 2051 c.c. per il danno cagionato all'autovettura di un condomino dalla chiusura improvvisa del cancello automatico. Più risalente è Cass. civ., sez. III, 24 febbraio 1983, n. 1425, in *Resp. civ. prev.*, 1983, 774, che escludeva l'applicabilità dell'art. 2043 c.c. al danno prodotto dal cancello meccanico del garage di un'officina nel momento del suo abbassamento, ancorché il movimento del cancello fosse posto sotto il controllo di un custode, in grado di arrestarne in ogni momento la corsa, mediante l'azionamento di un pulsante.

compiuta contestualizzazione dello stesso nell'ottica della sua natura giuridica²⁵³. In ogni caso, sembra un dato assodato quello per cui il software rappresenta una componente dell'elaboratore in cui sia eventualmente implementato²⁵⁴, suscettibile di essere autonomo oggetto di compravendita così come di restituzione²⁵⁵. Non sembra esservi, perciò,

²⁵³ Sul punto, V. ZENO ZENCOVICH, voce *Cosa*, cit., 455 ss. Nella pur vasta letteratura non sembra essere stata prestata sufficiente attenzione all'inquadramento dei programmi per elaboratore nella teoria dei beni e alcune riforme legislative straniere – come negli Stati Uniti, in Australia, Giappone, Francia, Germania e Regno Unito – paiono solo recidere “gordianamente” il problema piuttosto che risolverlo. Cfr. anche S. GATTI, voce *Software*, in *Enc. dir.*, 1990, vol. XLII, 1208 ss., nel senso del software quale “bene immateriale” e opera dell'ingegno soggetta alla disciplina sul diritto d'autore, quando non applicabile quella sui brevetti. Ancora, G. GHIDINI, *La natura giuridica del software*, in G. ALPA, V. ZENO ZENCOVICH (a cura di), *I contratti di informatica. Profili civilistici, tributari e di bilancio*, Milano, 1987, 323 ss.; V. COLEMAN, *Gli orientamenti della Comunità e degli Stati membri sulla protezione giuridica del software*, in N. TESCHI, G. BRACCHI (a cura di), *Software e diritto d'autore*, Milano, 1986, 40 ss.; A.C. NAZZARO, *Nuovi beni*, cit., 1017, osserva che l'opinione dominante rinviene in beni immateriali come il software, le banche dati, il *Know How* e i siti web entità suscettibili di possesso.

²⁵⁴ Cfr. in giurisprudenza T.A.R. Lombardia Milano, Sez. IV, 23 febbraio 2022, n. 452, in cui il giudice rileva che «un software è di per sé un dispositivo medico quando è specificamente destinato dal fabbricante ad essere impiegato per una o più delle finalità mediche stabilite nella definizione di dispositivo medico; un software generico utilizzato in un contesto sanitario non è un dispositivo medico. Non è un dispositivo medico il software che, pur destinato a essere utilizzato in un contesto medico, ha tuttavia l'unico scopo di archiviare, memorizzare e trasmettere dati, come un software che memorizza i dati sanitari del paziente, un software la cui funzione si limita a indicare al medico curante il nome del medicinale generico associato a quello che intende prescrivere o ancora un software destinato a segnalare le controindicazioni menzionate dal fabbricante di tale medicinale nelle istruzioni per l'uso».

²⁵⁵ Si veda a tale proposito Cass. civ., sez. III, 11 settembre 2014, n. 19161, in *Foro it.*, Rep. 2014, voce *Contratto in genere, atto e negozio giuridico*, n. 273; in *Foro it.*, 2014, 12, 3459, con nota di G. LENER; in *Dir. inf.*, 2015, 2, 345 ss., con nota di P. SAMMARCO. Nella specie la controversia originava dalla pretesa dell'acquirente di un personal computer, che gli era stato venduto unitamente al software operativo preinstallato, avente ad oggetto la restituzione di parte del prezzo pagato in ragione del suo rifiuto di accettare le condizioni del contratto di licenza del software, in virtù del quale la mancata accettazione avrebbe comportato l'impossibilità di utilizzo e duplicazione del software stesso. In tale occasione, la Suprema Corte ha avuto modo di precisare che il

alcuna ragione ostativa a ritenere il software una “cosa” suscettibile di custodia.

Intorno al fatto, infine, che il sistema di IA sia da considerarsi una cosa statica o dinamica, alla luce degli attuali orientamenti giurisprudenziali tale distinzione non rileva in punto di applicabilità dell'art. 2051 c.c. Allo stesso tempo, però, l'onere della prova del danneggiato potrebbe mutare a seconda dell'interpretazione che si dia del suddetto dinamismo intrinseco.

Qualora il sistema sia incorporato in un supporto fisico che si muove nel mondo reale, l'onere della prova del danneggiato consisterà nel solo nesso causale tra la cosa e il danno subito, a prescindere che il supporto fisico sia mosso da un software di IA. Se, invece, il danno fosse cagionato da un software che agisce nel mondo virtuale esso potrebbe essere considerato statico, in quanto tecnicamente non si muove nella realtà fisica. In questo caso, al danneggiato potrebbe essere richiesto di provare una condizione di particolare pericolosità della cosa. Anche in questo caso la prova di tale pericolosità potrebbe nuovamente poggiare sulla dimostrazione di comportamenti del sistema percepibili all'esterno dal danneggiato e connotati da una potenzialità dannosa intrinseca.

Appare preferibile un'interpretazione evolutiva rispetto alla realtà digitale, che potrebbe valorizzare, invece, il fatto che la differenza tra dinamismo e staticità viene individuata dalla più recente giurisprudenza di legittimità non tanto nella capacità della cosa di “muoversi”, quanto nella necessità o meno di un agire umano che si unisca al modo di essere della cosa di per sé statica e che costituisce antecedente causale rispetto al processo rivelantesi dannoso, qualunque sia l'ambiente in cui

software operativo e il computer possono avere destini separati, in quanto devono essere considerati alla stregua di due beni distinti aventi rilevanza giuridica autonoma, in quanto il software, anche se componente del computer, non ne rappresenta una qualità essenziale. Motivo per cui se, all'atto di accensione del computer, l'acquirente non accetti le condizioni del contratto di licenza, tale scelta si deve ripercuotere unicamente sul relativo rapporto contrattuale e non investirà l'intero negozio di vendita. Così la Corte riconosceva il diritto dell'acquirente di vedersi restituita unicamente la parte di prezzo relativa al software, ammettendo la separabilità di tale “bene” dal personal computer, seppure nell'operazione negoziale si intraveda una funzione unitaria.

la cosa agisce²⁵⁶. In questo senso, una decisione algoritmica autonoma sarebbe sempre espressione di un dinamismo intrinseco e la prova del danneggiato sarebbe limitata al solo nesso di causalità.

6.2. La custodia come criterio di imputazione della responsabilità e la sua prova

La custodia costituisce un presupposto imprescindibile per l'applicazione dell'art. 2051 c.c. e, allo stesso tempo, il fattore che consente di ascrivere la responsabilità a un determinato soggetto, assurgendo a vero e proprio criterio di imputazione²⁵⁷. Il codice, tuttavia, non fornisce una definizione di tale elemento, di talché l'individuazione del corretto significato da attribuire al concetto di custodia ha rappresentato uno dei nodi interpretativi centrali all'interno del dibattito sviluppatosi intorno all'art. 2051 c.c., data la sua capacità di condizionare anche la natura stessa da attribuire alla responsabilità del custode.

²⁵⁶ In questo senso, Cass. civ., sez. III, 6 settembre 2023 n. 26013, in *Dir. giust.*, 2023, con nota di A. IEVOLELLA, in cui la Corte afferma che «nei casi in cui il danno non sia l'effetto di un dinamismo interno alla cosa, scatenato dalla sua struttura o dal suo funzionamento (scoppio della caldaia, scarica elettrica, frana della strada o simili), ma richieda che l'agire umano, ed in particolare quello del danneggiato, si unisca al modo di essere della cosa, essendo essa di per sé statica e inerte, per la prova del nesso causale occorre dimostrare che lo stato dei luoghi presentava un'obiettiva situazione di pericolosità, tale da rendere molto probabile, se non inevitabile, il danno». In senso conforme, Cass. civ., sez. III, 19 dicembre 2022, n. 37059, *Rep. Foro It.*, 2022, voce *Responsabilità civile*, n. 138; in *Arch. circolaz.*, 2023, 142; in *Ced Cass. civ.*, 2022 (m); Cass. civ., sez. III, 27 marzo 2020, n. 7580, in *Redaz. Giuffrè*, 2020. Nella giurisprudenza di merito si veda, *ex plurimis*, Trib. Milano, sez. X, 1° giugno 2020, in cui il giudice accertava la natura statica della sbarra del casello autostradale abbassatasi improvvisamente mentre un motociclista vi transitava, costringendolo a una manovra di emergenza che lo disarcionava dal mezzo e gli procurava lesioni fisiche. Nella specie, il Tribunale rilevava che, nonostante la sbarra fosse in movimento al momento del sinistro, essa potesse essere assimilata a un oggetto statico, in quanto l'agire umano si univa al modo di essere della cosa.

²⁵⁷ M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 465; ID., *La responsabilità oggettiva. Il danno da cose e da animali*, Padova, 1988, 121; G. VISINTINI, *Trattato breve della responsabilità civile*, cit., 652.

A un iniziale approccio all'art. 2051 c.c. nel senso di una forma di responsabilità per colpa presunta corrispose un'interpretazione della custodia come obbligo di controllo e vigilanza sulla cosa, talché la responsabilità del custode veniva ricondotta a una presunzione di *culpa in custodiendo*²⁵⁸. Tale impostazione, tuttavia, si esponeva a critiche, specialmente in ragione della sua vaghezza, stante la possibilità che diversi soggetti detenessero un "potere di controllo"²⁵⁹ sulla cosa e, dunque, l'inadeguatezza di tale criterio a identificare lo specifico soggetto cui imputare l'obbligazione risarcitoria²⁶⁰. La responsabilità in esame ha, poi, subito una progressiva evoluzione verso l'interpretazione attuale della norma nel senso di una forma di responsabilità pressoché oggettiva, passando attraverso svariate concezioni della custodia: dalla custodia come uso, godimento e sfruttamento economico della cosa, talché il

²⁵⁸ Nella dottrina, nel senso di una interpretazione dell'art. 2051 c.c. in termini soggettivi, v. F.D. BUSNELLI, voce *Illecito civile*, in *Enc. Giur. Treccani*, XV, Roma, 1989, 24, che qualifica la responsabilità come inosservanza dell'obbligo di custodia; L. CORSARO, voce *Responsabilità civile*, in *Enc. Giur. Treccani*, XXVI, Roma, 1991, 25 nel senso della custodia come potere di controllo; C.M. BIANCA, *La responsabilità*, cit., 718 ricostruisce la norma in termini di presunzione legale di colpa del custode; V. GERI, *Responsabilità civile per danni da cose ed animali*, cit., 287 ss. assume, invece, una posizione eclettica nel senso di una norma che presenta profili di responsabilità oggettiva e soggettiva.

²⁵⁹ Cass. civ., sez. III, 22 gennaio 1980 n. 520 individuava nella custodia «un effettivo potere fisico del soggetto sulla cosa, comportante a carico del predetto l'obbligo di vigilare la cosa medesima e di mantenerne il controllo». Nello stesso senso anche Cass. civ., sez. III, 23 gennaio 1985, n. 288, in *Foro it.*, Rep. 1985, voce *Responsabilità civile*, n. 149; Cass. civ., sez. III, 9 febbraio 1994, n. 1332, in *Foro it.*, Rep. 1994, voce *Responsabilità civile*, n. 125: «l'art. 2051 c.c. pone una presunzione iuris tantum di colpa a carico di colui che ha il dovere di custodia sulla cosa, e, quindi l'obbligo di vigilare che la stessa, sottoposta al suo effettivo controllo, non arrechi danno»; Cass. civ., sez. III, 13 maggio 1997, n. 4196, in *Foro it.*, Rep. 1997, voce *Responsabilità civile*, n. 217.

²⁶⁰ M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 466: «più soggetti possono essere investiti del controllo sulla cosa e per titoli diversi: si pensi al proprietario rispetto al conduttore, al padrone rispetto al dipendente che usa gli strumenti di lavoro, al committente rispetto all'appaltatore che detiene immobili del cantiere, al possessore rispetto al mero utilizzatore della cosa». Cfr. anche V. GERI, *op. cit.*, 167; R. OMODEI-SALÈ, *La responsabilità per danni da cose in custodia, tra presunzione di colpa e responsabilità oggettiva*, in *Resp. civ.*, 2005, 4, 302 ss.

criterio di imputazione consisterebbe nel profitto conseguito dalla cosa, tradotto nel brocardo *cuius commoda eius et incommoda*; alla custodia come dovere di controllo sul rischio derivante dall'utilizzo della cosa stessa²⁶¹.

Oggi della norma in esame si fornisce una interpretazione pacificamente oggettiva²⁶², fondata sul nesso di causalità tra danno e cosa in

²⁶¹ Secondo parte della dottrina il concetto di custodia avrebbe dovuto collegarsi a quelli di uso, godimento e sfruttamento economico della cosa, imputando così al custode la responsabilità in qualità di soggetto che trae profitto dalla cosa (in questo senso, E. VALSECCHI, *Responsabilità aquiliana oggettiva e caso fortuito*, in *Riv. dir. comm.*, 1947, I, 167 ss.). Tuttavia, questa opinione non risulta fedele al testo normativo, poiché *in primis* la cosa può anche non essere utilizzata, oppure può non arrecare un vantaggio concreto al custode (V. GERI, *op. cit.*, 166 ss.). Peraltro, il brocardo *cuius commoda eius et incommoda*, sottostante a questa concezione, non risolve il problema dell'individuazione del soggetto responsabile, in quanto non indica una relazione dalla quale si possa con certezza risalire a una persona specifica, posto che più soggetti possono conseguire un profitto dall'uso della cosa, ma può verificarsi anche che chi usa la cosa non ne tragga alcun utile, come avviene per il lavoratore subordinato (P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 1040 ss.). Secondo, invece, una ricostruzione in termini di rischio (P. TRIMARCHI, *Rischio e responsabilità oggettiva*, cit., 244) la custodia si sostanzia nel dovere di controllo sul rischio derivante dalla cosa, con la conseguenza che solo il rischio tipico rientrerebbe nel concetto di prevedibilità; pertanto, solo per questo sarebbe legittima una pronuncia di responsabilità del custode, il quale potrebbe quantificare il costo del risarcimento e assicurarsi (G. ALPA, M. BESSONE, *I fatti illeciti*, cit., 302 ss.). Tuttavia, anche questa opinione non appare soddisfacente, poiché nel sistema vigente il criterio del rischio non identifica alcun criterio di imputazione della responsabilità; infatti, non è mai stato accolto dalla giurisprudenza. Cfr. M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 467-468.

²⁶² Nella dottrina cfr., *ex plurimis*, G. VISINTINI, *Trattato breve della responsabilità civile*, cit., 786; M. FRANZONI, *La responsabilità oggettiva*, cit., 1 ss.; ID., *L'illecito*, cit., 439 ss.; C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 175 ss.; G. ALPA, *La responsabilità civile*, cit., 692; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 1038 ss.; P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile*, cit., 379 ss. Nella giurisprudenza di legittimità si vedano Cass. civ., sez. III, 2 novembre 2023, n. 30394, in *Dir. giust.*, 2023; Cass. civ. sez. un., 30 giugno 2022, n. 20943, in *Rep. Foro it.*, 2022, voce *Responsabilità civile*, n. 132. In senso conforme, *ex multis*, Cass. civ., sez. III, 12 luglio 2006, n. 15779; Cass. civ., sez. III, 19 febbraio 2008, n. 4279; Cass. civ., sez. III, 25 luglio 2008, n. 20427; Cass. civ., sez. III, 12 novembre 2009, n. 23939; Cass. civ., sez. III, 1° aprile 2010, n. 8005; Cass. civ., sez. III, 11 marzo 2011, n. 5910; Cass. civ., sez. III, 19 maggio 2011, n. 11016; Cass. civ., sez. III, 8 febbraio 2012, n. 1769; Cass. civ., sez. III, 17 giugno 2013, n.

custodia, la quale si identifica con la relazione di fatto tra cosa e custode che implica la possibilità di evitare le conseguenze dannose a essa collegate²⁶³. “Custode” è, quindi, chi si trovi nella disponibilità giuridica delle condizioni di uso e conservazione della cosa in via esclusiva²⁶⁴, condizione che si traduce nella possibilità di escludere altri e di essere effettivamente libero di determinarsi in ordine alla cosa come ritenga più opportuno²⁶⁵. Una volta identificata la custodia con tale relazione di fatto, custode sarà non solo il proprietario o il detentore della cosa in virtù di un rapporto contrattuale, ma sarà chiunque si accerti essersi trovato in tale situazione di fatto, talché questi, per il solo fatto di essere custode, sarà responsabile anche a prescindere dall’effettivo esercizio di un controllo ovvero dalla predisposizione di misure preventive per evitare il danno²⁶⁶.

Sulla scorta di tale ricostruzione, non sembrano cogliere nel segno le osservazioni di chi lamenta l’inapplicabilità dell’art. 2051 c.c. ai danni cagionati da IA sulla scorta della perdita di controllo dell’utente. Il criterio di imputazione in esame è indipendente dalla capacità del custode di controllare la cosa, la quale non è elemento costitutivo della fattispecie, potendo al più costituire un elemento estrinseco di cui è possibile tenere conto pur sempre seguendo il canone interpretativo della *ratio legis*²⁶⁷. Ritenerne assente la custodia per il solo fatto della mancanza di controllo provocherebbe un sostanziale ritorno della teo-

15096; Cass. civ., sez. III, 25 febbraio 2014, n. 4446; Cass. civ., sez. III, 27 novembre 2014, n. 25214; Cass. civ., sez. III, 18 settembre 2015, n. 18317; Cass. civ., sez. III, 20 ottobre 2015, n. 21212; Cass. civ., sez. un., 10 maggio 2016, n. 9449; Cass. civ., sez. III, 27 marzo 2017, n. 7805; Cass. civ., sez. III, 16 maggio 2017, n. 12027; Cass. civ., sez. III, 12 luglio 2023, n. 19960, in *Redaz. Giuffrè*, 2023.

²⁶³ Cass. civ., sez. III, 29 settembre 2017, n. 22839, in *Foro it.*, 2017, 768; Cass. civ., sez. III, 29 luglio 2016, n. 15761, in *Arch. giur. circ.*, 2016, 12, 958.

²⁶⁴ C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 177; Cass. 22839/2017, cit.; Cass. civ., sez. III, 8 febbraio 2012, n. 1769, in *Giust. civ.*, 2012, 9, I, 2047; Cass. civ., sez. III, 19 maggio 2011, n. 11016, in *Guida dir.*, 2011, 25, 55; Cass. civ., sez. III, 19 febbraio 2008, n. 4279, in *Resp. civ. on line*, 2008.

²⁶⁵ V. GERI, *op. cit.*, 168 ss.

²⁶⁶ M. FRANZONI, *L’illecito*, cit., 478.

²⁶⁷ Cass. civ., sez. III, 8 settembre 2023, n. 26209, in *Dir. giust.*, 2023, con nota di F. PICCONI.

ria, ormai superata, della *culpa in custodiendo*. La *ratio* della norma deve, infatti, essere rinvenuta nel principio per cui il custode è il soggetto situato nella posizione migliore per intervenire sul funzionamento della cosa, senza con ciò che abbia alcun rilievo il mancato rispetto di obblighi di controllo – che non è un elemento costitutivo della fattispecie²⁶⁸ – né che l’agire della cosa fosse di per sé imprevedibile al suo custode²⁶⁹. D’altronde, già accortissima dottrina rilevava a suo tempo come l’art. 2051 c.c. si applica proprio alle ipotesi in cui «la cosa si sottragga al controllo umano e scarichi la propria energia in una direzione o in una misura imprevista»²⁷⁰.

Alcune considerazioni aggiuntive si impongono intorno al tema dell’onere della prova della custodia, elemento spesso trascurato dalle elaborazioni dottrinali. Non sembra, infatti, esservi univocità di visioni intorno alla natura della custodia.

La ricorrente definizione della custodia quale presupposto applicativo dell’art. 2051 c.c. sembra aver relegato l’accertamento di tale ele-

²⁶⁸ In questo senso, A. ASTONE, *Sistemi intelligenti e regole di responsabilità*, in *Pers. merc.*, 2023, 3, 499.

²⁶⁹ Accorta dottrina si esprime per l’applicabilità dell’art. 2051 c.c. ai danni cagionati da sistemi di IA. M. RATTI, *op. cit.*, 1182 rileva che l’applicabilità dell’art. 2051 c.c. alle fattispecie di danno cagionato da sistemi di IA pare ragionevole anche se si considera la natura evolutiva e autonoma dei dispositivi in esame, caratteristica che li distingue dagli oggetti inanimati. Infatti, sembra che la regola delineata dal Codice civile possa essere applicata anche ai device con autonoma capacità di azione, se solo si osserva che l’art. 2051 è una norma basata su un criterio di imputazione idoneo a disciplinare le ipotesi di danno cagionato da entità dinamiche, quali le “cose” in custodia. F. CAROCCIA, *op. cit.*, 417 ss. osserva come il custode viene chiamato a rispondere oggettivamente per qualsiasi evento provocato da cose e animali seagenti, cioè da cose o animali il cui comportamento non possa essere completamente previsto e controllato. Similmente, U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1699, secondo cui l’art. 2051 c.c. sembra più idoneo ad attagliarsi alla materia, in quanto la sostanziale omologia di formulazione fra la norma di cui all’art. 2051 c.c. regolante le ipotesi di responsabilità “per fatto della cosa” e quella di cui all’art. 2052 c.c. relativa alle responsabilità per “l’intelligenza animale” rende evidente come la prima possa essere ben idonea a regolare anche le responsabilità da cosa “intelligente”. Cfr. anche A. ASTONE, *op. cit.*, 497 ss.; A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *op. cit.*, 339.

²⁷⁰ P. TRIMARCHI, *Rischio e responsabilità oggettiva*, cit., 196.

mento a un mero profilo processuale di legittimazione passiva, che evidentemente viene accertato in via preliminare dal giudice sulla scorta delle circostanze di fatto complessivamente acquisite al processo e dalle quali inferire l'esistenza della relazione tra il convenuto e la cosa che ha cagionato il danno. Profilo diverso, invece, sembra quello relativo al vero e proprio onere della prova gravante ex art. 2697 c.c. sul danneggiato, al quale si richiede unicamente di provare il nesso di causalità tra cosa (in custodia) e danno²⁷¹, senza farvi rientrare la dimostrazione del

²⁷¹ Copiosa è la giurisprudenza in tema di onere della prova del danneggiato nell'ambito dell'art. 2051 c.c., che richiede al danneggiato la sola prova del nesso di causalità tra cosa e danno. Cfr. la recente decisione della Cass. civ. sez. un., 30 giugno 2022, n. 20943, in *Guida dir.*, 2022, 39, che ha rilevato come ai fini dell'accertamento della responsabilità è sufficiente riscontrare la esistenza del nesso causale tra il bene in custodia e la conseguenza dannosa. In applicazione di tale principio, Cass. civ., sez. VI, 21 ottobre 2022, n. 31106, in *Dir. giust.*, 2022, con nota di A. IVOLELLA, ha concluso che assume rilevanza il solo dato oggettivo della derivazione causale del danno dalla cosa, mentre non occorre accertare se il custode sia stato o meno diligente nell'esercizio del suo potere sul bene. Ne consegue che il danneggiato ha il solo onere di provare l'esistenza di un idoneo nesso causale tra la cosa e il danno. La giurisprudenza di merito segue per lo più pedissequamente tale impostazione nel considerare il rapporto di custodia un mero presupposto applicativo e identificando l'onere della prova del danneggiato nella sola dimostrazione del nesso causale tra cosa e danno. Cfr. App. Napoli, sez. II, 13 settembre 2022, n. 3758, in riforma della sentenza Trib. Torre Annunziata, 4 ottobre 2017, n. 2511; Trib. Benevento, sez. I, 28 giugno 2022, n. 1523, conclude per l'applicabilità dell'art. 2051 c.c. in termini di legittimazione passiva del convenuto, per poi rigettare la domanda unicamente in ragione del mancato assolvimento della prova del nesso di causalità da parte dell'attore. Ancora, Trib. Roma, sez. XIII, 18 novembre 2021, n. 18023, in cui l'attrice – a seguito della caduta dovuta a una buca non visibile e non segnalata – citava in giudizio il Comune di Roma per ivi sentirlo condannare al risarcimento del danno ex art. 2051 c.c. o, in subordine, ex art. 2043 c.c. Si costituiva in giudizio Roma Capitale, in persona del sindaco p.t., la quale, eccepiva il proprio difetto di legittimazione passiva, atteso che, in base alla Convenzione datata 25 gennaio 2021 stipulata con P.R. s.r.l., l'area teatro del sinistro de quo era affidata a quest'ultima società, cui spettava la custodia, la sorveglianza e la manutenzione. A seguito di tale eccezione, il giudice riconosceva, in via preliminare, la legittimazione passiva dell'ente pubblico, posto che se il bene continua a essere destinato alla sua naturale funzione di pubblica utilità la custodia permane anche in capo all'ente proprietario, che è pertanto chiamato a rispondere, eventualmente insieme all'appaltatore, dei danni causati ai terzi.

rapporto di custodia, pur assurgendo esso a sostanziale criterio di imputazione.

Di converso taluni autori e un'esigua parte della giurisprudenza²⁷² hanno rilevato che nell'onere della prova gravante sul danneggiato rientrerebbe anche il rapporto di custodia, nonostante i giudici facciano sovente applicazione di presunzioni di custodia, come nel caso del proprietario-possessore, talché spetterebbe poi al convenuto fornire la prova contraria che, nel caso di specie, la custodia della cosa era attribuibile esclusivamente a un soggetto diverso²⁷³.

²⁷² Si veda, fra le altre, Cass. civ., sez. III, 22 gennaio 1980, n. 520, in *Giust. civ.*, 1980, I, 838, per cui, se per il verificarsi della responsabilità sancita dall'art. 2051 c.c. è necessaria e sufficiente la sussistenza di una relazione diretta tra la cosa e l'evento dannoso, nonché la sussistenza di un effettivo potere fisico del soggetto sulla cosa, l'onere di provare l'esistenza dei due elementi anzidetti grava sull'attore danneggiato, mentre spetta al convenuto di fornire la prova contraria mediante la dimostrazione positiva del caso fortuito. Tra le decisioni di merito, Trib. Potenza, sez. I, 13 aprile 2022, n. 471, per cui l'attore, agendo ex art. 2051 c.c., deve allegare e dimostrare esclusivamente la relazione di custodia fra il convenuto e cosa, l'evento dannoso e la sua dipendenza causale dalla cosa secondo la regola civilistica della preponderanza causale.

²⁷³ G.G. GRECO et al., cit., 129 ss. osserva che il soggetto danneggiato deve offrire la prova circa l'esistenza della qualità di custode in capo al convenuto e incomberà, poi, sul proprietario-possessore l'onere di provare che, al momento del fatto dannoso, altri aveva in via esclusiva la custodia della cosa. Tuttavia, si nota che alcuni casi è stata individuata una presunzione di custodia in capo al proprietario-possessore della *res*. In caso di più custodi ognuno risponderà solidalmente per i danni subiti dai terzi, ma non ci sarà litisconsorzio necessario, in quanto l'azione per il risarcimento del danno potrà essere esercitata nei confronti di alcuni o di uno soltanto dei presunti responsabili (V. GERI, *op. cit.*, 1974, 172). Nella giurisprudenza di legittimità, Cass. civ., sez. III, 29 settembre 2017, n. 22839, cit., si legge che «il rapporto di custodia che può presumersi nella titolarità dominicale della cosa può, infatti, venire meno in ragione della escludente relazione materiale da parte di altro soggetto che, con la cosa medesima, abbia, del pari, un rapporto giuridicamente qualificato». Tra le decisioni di merito, Trib. Bari, sez. III, 26 marzo 2008, n. 773: «l'obbligo di custodia della strada pubblica sussistente a carico del Comune, ai sensi dell'art. 2051, c.c., non può ritenersi escluso in ragione della mera "demanialità" del bene, della sua "estensione" e dell'uso "generalizzato" cui il medesimo è sottoposto, trattandosi di mere figure sintomatiche di una impossibilità della custodia da parte della p.a., smentita dalla circostanza che, ove detta strada sia collocata all'interno del perimetro urbano del territorio presidiato dall'autorità comunale, deve presumersi l'effettività del potere di controllo in capo a quest'ultima, in quanto proprietaria». In App. Bologna, 17 giugno 1986, n. 453 veniva riconosciuto l'affittuario

Tale approccio sembra essere ormai minoritario e non trova riscontro nella maggior parte delle decisioni, che vedono una sorta di progressiva “tipizzazione” giurisprudenziale di numerose ipotesi di custodia formatesi dall’esperienza delle aule giudiziarie, tanto che oggi non si richiede più all’attore di provare specificamente il rapporto di custodia, ma si fa riferimento allo sconfinato repertorio giurisprudenziale per accertare la sussistenza di un mero presupposto processuale di legittimazione passiva e, dunque, di applicabilità dell’art. 2051 c.c.²⁷⁴. Si potrebbe, in realtà, rilevare la difficile configurabilità di un vero e proprio onere della prova della custodia, la quale – essendo comunque una relazione di fatto tra un soggetto e una cosa – appare semmai oggetto di accertamento da parte del giudice sulla scorta della valutazione di tutte le circostanze comunque acquisite al processo.

Da quanto rilevato emerge che, nell’ambito dei danni cagionati da un agente artificiale intelligente, l’assoluta novità di queste fattispecie

“per definizione” come soggetto custode gravato dell’onere di provare che una convenzione con il proprietario escludeva la sua potestà di fatto sulla cosa che aveva cagionato il danno (nello stesso senso, App. Milano 19 giugno 1981).

²⁷⁴ Si veda Trib. Milano, sez. X, 6 ottobre 2022, n. 7779, in *Ridare.it*, 23 novembre 2022, con nota di F. ROSADA, in cui il giudice ha ritenuto provato il rapporto di custodia in capo al Comune poiché, in tema di responsabilità della Pubblica Amministrazione per danni cagionati dalla gestione delle strade, spesso l’Amministrazione convenuta eccepisce l’esenzione da responsabilità per il fatto di non essere custode della strada, mentre la S.C. ha in più occasioni espresso il principio secondo cui l’affidamento in appalto della manutenzione stradale a una o più ditte private, può trasferire o meno l’obbligo di custodia del bene demaniale dal Comune alle imprese appaltatrici, potendo permanere sul primo un potere di fatto sulla res. Cfr. Cass. civ., sez. III, 28 settembre 2018, n. 23442; Cass. civ., sez. III, 12 luglio 2018, n. 18325. Altra “tipizzazione” giurisprudenziale di custodia è rinvenibile nella sconfinata casistica in tema di responsabilità del condominio ex art. 2051 c.c. per i danni cagionati dalle parti comuni, che porta i giudici ad accertare in via preliminare che «ai sensi e per gli effetti dell’art. 2051 c.c., il condominio di un edificio comune, quale custode dei beni e dei servizi comuni, è obbligato ad adottare tutte le misure necessarie affinché tali cose non rechino pregiudizio ad alcuno rispondendo dei danni da queste cagionati alla porzione di proprietà esclusiva di uno dei condomini» (Trib. Cuneo, sez. I, 13 maggio 2022, n. 489). Ancora, Trib. Salerno, sez. I, 4 aprile 2022, n. 1137: «custode in ordine alle parti comuni di un condominio è il condominio medesimo, che è obbligato ad adottare tutte le misure al fine di evitare che le cose comuni rechino pregiudizio ad alcuno».

di illecito nel panorama giurisprudenziale potrebbe indurre a richiedere nuovamente al danneggiato la *prova della custodia*, seppure al suo accertamento potrà giungersi dalla valutazione di tutte le circostanze di fatto allegare e provate in giudizio. In ogni caso, come avvenuto in passato, il danneggiato sarà assistito dall'applicabilità della presunzione di custodia in capo al proprietario, il che permetterebbe all'attore di accedere comunque alla tutela apprestata dall'art. 2051 c.c. e ribalterebbe sul convenuto l'onere di provare l'esistenza di una relazione di fatto tra la cosa e un soggetto terzo idonea a escludere la propria legittimazione passiva. Diversamente, al convenuto residuerà la prova del caso fortuito quale unica possibilità di sfuggire all'obbligazione risarcitoria.

6.3. *Il caso fortuito*

Il custode che intenda liberarsi da responsabilità dovrà provare il caso fortuito. Anche l'interpretazione di tale prova liberatoria ha subito una significativa evoluzione, corrispondente ai suddetti orientamenti sulla natura della responsabilità *de qua* in senso soggettivo e oggettivo. Così, alla concezione della responsabilità del custode nel senso di una presunzione di colpa corrispondeva un'impostazione soggettiva del fortuito come dimostrazione dell'assenza di colpa, nella sostanza coincidente con la dimostrazione da parte del custode di aver tenuto un comportamento rispettoso dei suoi obblighi di controllo e vigilanza²⁷⁵. A tale orientamento si è sostituita un'interpretazione del caso fortuito attinente non al piano della colpevolezza, ma a quello della causalità, intendendo dunque il caso fortuito come la prova in positivo di un evento eccezionale ed estraneo alla sfera giuridica del custode – inclusi il fatto

²⁷⁵ In questi termini, C.M. BIANCA, *La responsabilità*, cit., 719, che faceva coincidere il caso fortuito con la «prova che il danno si è verificato per un evento non prevedibile e non superabile con la diligenza normalmente adeguata in relazione alla natura della cosa». V. anche A. DE CUPIS, *Dei Fatti illeciti*, in *Comm. Scialoja-Branca*, Bologna-Roma, 1971, 82 ss. Nella giurisprudenza di legittimità, tra le altre, Cass. civ., sez. III, 23 gennaio 1985, n. 288, in *Foro it.*, Rep. 1985, voce *Responsabilità Civile*, n. 149; Cass. civ., sez. III, 1° aprile 1987, n. 3129, in *Mass. Giur. it.*, 1987; Cass. civ., sez. III, 25 novembre 1988, n. 6340, in *Mass. Giur. it.*, 1988; Cass. civ., sez. III, 14 giugno 1999, n. 5885, in *Mass. Giur. it.*, 1999.

del terzo e dello stesso danneggiato²⁷⁶ – idoneo a interrompere il nesso causale e, dunque, capace di cagionare autonomamente il danno²⁷⁷. In quest’ottica, non rileva l’assenza di colpa in capo al custode, le cui

²⁷⁶ Cfr. Cass. civ., sez. III, 15 marzo 1988, n. 2458, in *Giust. civ. Mass.*, 1988; Cass. civ., sez. III, 25 maggio 1994, n. 5083, in *Vita notarile*, 1994, I, 1317; Cass. civ., sez. III, 28 ottobre 1995, n. 11264, in *Danno resp.*, 1996, 74, con nota di G. PONZANELLI; Cass. civ., sez. III, 15 gennaio 1996, n. 269, in *Giust. civ. Mass.*, 1996; Cass. civ., sez. III, 11 giugno 1998, n. 5796, in *Giust. civ. Mass.*, 1998, 1281; Cass. civ., sez. III, 10 maggio 1999, n. 4616, in *Giust. civ. Mass.*, 1999, 1042; Cass. civ., sez. III, 13 maggio 1999, n. 4757, in *Giust. civ. Mass.*, 1999, 1081; Cass. civ., sez. III, 16 febbraio 2001, n. 2331, in *Giust. civ. Mass.*, 2001, 266; Cass. civ., sez. III, 26 marzo 2002, n. 4308, in *Giust. civ. Mass.*, 2002, 522; Cass. civ. sez. un., 20943/2022, cit.; Cass. civ., sez. III, 16 gennaio 2024, n. 1756, in *Guida dir.*, 2024, 7.

²⁷⁷ In dottrina cfr., *ex plurimis*, F. AGNINO, *Danno cagionato da cose in custodia. Principi generali e fattispecie particolari della responsabilità del custode*, Milano, 2020, 76 ss.; G.G. GRECO, D.M. PASANISI, B. RONCHI, *op. cit.*, 183; C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 177; M. COMPORI, *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive*, cit., 269 ss.; M. FRANZONI, *L’illecito*, cit., 489 ss.; G. VISINTINI, *I fatti illeciti. Causalità e danno*, in F. GALGANO (diretto da), *I grandi orientamenti della giurisprudenza civile e commerciale*, Padova, 1999, 698; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 1058; P. TRIMARCHI, *Rischio e responsabilità oggettiva*, cit., 183 ss.; F.G. PIZZETTI, *Soggettività ed oggettività della responsabilità per danno da cose in custodia*, *ex art. 2051 c.c.*, in *Giur. it.*, 1999, 4, 713; S. DE VOGLI, *L’art. 2051 c.c. tra declamazioni e regole operative*, in *Danno resp.*, 1999, 2, 209; P. LAGHEZZA, *Responsabilità oggettiva e danni da cose in custodia*, in *Danno resp.*, 1998, 12, 1101. Nella giurisprudenza di legittimità, Cass. civ., sez. III, 20 maggio 1998, n. 5031, in *Foro it.*, 1998, 1, 2875, con nota di L. LAMBO; Cass., sez. un., 11 novembre 1991, n. 12019, in *Giur. it.*, 1992, I, 1, 2218, con nota di E. CORRADI; in *Nuova giur. comm.*, 1992, I, 81, con nota di G. ALPA; Cass. civ., sez. III, 17 gennaio 2001, n. 584, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2002, I, 174, con nota di A. VENCHIARUTTI; Cass. civ., sez. III, 15 gennaio 2003, n. 472, in *Giust. civ.*, 2003, I, 1820; Cass. civ., sez. III, 9 aprile 2003, n. 5578, in *Giust. civ. Mass.*, 2003; Cass. civ., sez. III, 20 agosto 2003, n. 12219, in *Corr. giur.*, 2004, 901, con nota di P. MOROZZO DELLA ROCCA; Cass., sez. un., 11 novembre 1991, n. 12019, in *Foro it.*, 1993, I, 922; Cass. civ., sez. III, 19 febbraio 2008, n. 4279, in *Resp. civ. on line*, 2008; Cass. civ., sez. III, 6 luglio 2006, n. 15383, in *Corr. giur.*, 2006, 1358, con nota di V. CARBONE; Cass. civ., sez. III, 9 novembre 2005, n. 21684, in *Foro it.*, 2006, 1, 1807; Cass. civ., sez. III, 10 agosto 2004, n. 15429, in *Mass. Giur. it.*, 2004; Cass. civ., sez. III, 1° febbraio 2018, n. 2481, in *Giust. civ.*, 2018; Cass. civ., sez. III, 1° febbraio 2018, n. 2477, in *Giust. civ.*, 2018; Cass. civ., sez. III, 29 luglio 2016, n. 15761 in *Arch. giur. circ.*, 2016, 12, 958; Cass. civ. sez. un., 20943/2022, cit.

omissioni o violazioni rilevano unicamente per la valutazione dell'oggettiva imprevedibilità o inevitabilità del fatto esterno dedotto quale oggetto della prova liberatoria²⁷⁸.

Ciò premesso, è da escludere che il comportamento imprevedibile dell'agente software possa costituire una valida prova liberatoria per il custode del sistema di IA. Il caso fortuito, infatti, consiste necessariamente in un fatto esterno, dotato di impulso causale autonomo, talché tale impulso non potrà provenire dalla cosa stessa fonte immediata del danno²⁷⁹. Appare chiaro, dunque, che l'intento del legislatore del 1942 fosse quello di evitare che il responsabile potesse liberarsi provando di avere tenuto un comportamento diligente, ovvero che il danno si sarebbe verificato nonostante la diligenza esigibile dal convenuto, ovvero ancora che l'intervento del caso fortuito abbia reso oggettivamente impossibile la custodia²⁸⁰.

Un ulteriore ordine di considerazioni prende le mosse dal fatto che l'imprevedibilità dei comportamenti dei sistemi di IA si ricollega alla loro capacità di evolvere rispetto alla loro programmazione iniziale e, dunque, di modificarsi nel tempo. A ben vedere, il comportamento assunto dall'agente di fronte alla varietà degli accadimenti che caratterizzano la realtà è frutto di tale modificazione, la quale entra a far parte delle caratteristiche stesse della cosa, inidonea quindi a costituire caso fortuito. La stessa Cassazione ha, infatti, rilevato che «le modifiche improvvisate della struttura della cosa [...] divengono, col trascorrere del

²⁷⁸ Cass. civ., sez. III, 7 settembre 2023, n. 26142, in *Giust. civ. Mass.*, 2023.

²⁷⁹ Da ultimo, rimarca la differenza tra caso fortuito e "fatto della cosa" Cass. civ. sez. VI, 21.10.2022, n. 31106, cit., in cui la S.C. conclude che «il danneggiato ha il solo onere di provare l'esistenza di un idoneo nesso causale tra la cosa e il danno, mentre al custode spetta di provare che il danno non è stato causato dalla cosa, ma dal caso fortuito, nel cui ambito possono essere compresi, oltre al fatto naturale, anche quello del terzo e quello dello stesso danneggiato». In senso conforme, Cass. 4279/2008, cit.; Cass. civ., sez. III, 11 giugno 1998, n. 5796; Cass. civ., sez. III, 20 maggio 1998, n. 5031; Cass. civ., sez. III, 16 maggio 1990, n. 4237.

²⁸⁰ P. LAGHEZZA, *Responsabilità da cose in custodia, caso fortuito e nessi di causa in Cassazione: esercizi di ricomposizione (sfilacciata)*, in *Foro it.*, 2023, 5, 1430.

tempo dall'accadimento che le ha causate, nuove intrinseche condizioni della cosa stessa, di cui il custode deve rispondere»²⁸¹.

Infine, come già rilevato, neppure il carattere difettoso della cosa potrà validamente liberare il custode da responsabilità, poiché il vizio di costruzione della cosa in custodia, anche se è ascrivibile al terzo costruttore, non esclude la responsabilità del custode nei confronti del terzo danneggiato, non costituendo caso fortuito che interrompe il nesso eziologico²⁸².

7. Il problema apparente del nesso di causalità

Il nesso di causalità (materiale o di fatto) rappresenta un aspetto che sinora è stato intenzionalmente trascurato nel presente lavoro, sebbene rientri nell'onere della prova del danneggiato in tutte le fattispecie di responsabilità analizzate e, parimenti, siano state evidenziate dalla dottrina le difficoltà probatorie che l'attore potrebbe incontrare nell'assolvere al relativo onere a causa della complessità di ricondurre causalmente il danno alla decisione del sistema di IA²⁸³. La ragione di questa scelta è duplice.

Da un lato, si è effettuata una scelta metodologica in virtù della quale l'oggetto principale dello studio è costituito dai criteri di imputazione, che rappresentano un concetto giuridico differente dalla causalità e la cui rilevanza assume una precedenza logica rispetto all'accertamento

²⁸¹ Cass. civ., sez. III, 1° febbraio 2018, n. 2482, in *Corr. giur.*, 2019, 2, 202, con nota di A. SCALERA. Nello stesso senso Cass. civ., sez. III, 29 luglio 2016, n. 15761; Cass. civ., sez. III, 22 marzo 2011, n. 6550.

²⁸² Cfr. *supra* § 6.

²⁸³ Si veda, per tutti, M.A. GEISTFELD, E. KARNER, B.A. KOCH, *Civil Liability for Artificial Intelligence and Software*, Berlin-Boston, 2023, 26 ss., i quali osservano che potrebbe essere particolarmente difficile per la vittima ricondurre il danno subito all'operare del sistema di AI, a causa della sua complessità, opacità e limitata prevedibilità. In particolare, gli autori evidenziano la difficoltà nell'identificare la causa che ha dato avvio al processo dannoso, specialmente quando il sistema di IA è incorporato in un supporto fisico per cui il danno potrebbe provenire tanto dalla componente hardware quanto da quella software.

del nesso eziologico²⁸⁴. Dall'altro lato, la prova della causalità non pare presentare profili di specificità quando si tratta di danni cagionati da agenti artificiali intelligenti, un tanto per una serie di considerazioni che si percorrono brevemente di seguito.

In primis, l'analisi sinora svolta ha messo in luce l'esigenza di semplificazione che attiene al problema dell'onere della prova del danneggiato rispetto ai danni cagionati da prodotti intelligenti tecnologicamente complessi. In questo senso, si è ampiamente dimostrato come – sia che si tratti di applicare la responsabilità da prodotto ovvero altri criteri legati all'utilizzo di una cosa – non rileva la riconduzione causale alla specifica componente di un prodotto, sia essa una componente *software* o *hardware*. Di conseguenza, il problema della complessità tecnica nel ricondurre l'evento di danno causato dal sistema di IA alla sua specifica fonte causale appare superabile, a maggior ragione se si considera che l'attore potrebbe prendere a riferimento l'azione esteriore dell'agente, qualunque sia la sua composizione interna.

Detto ciò, una volta definito il criterio di imputazione applicabile, la prova del nesso eziologico seguirà le regole ormai consolidate in materia di causalità civile nell'ordinamento italiano.

Il nesso di causalità, come noto, non è destinatario di una disciplina specifica da parte del Codice civile, sicché si fa sovente riferimento agli artt. 40 e 41 del Codice penale. Sennonché la regola sulla causalità penalistica va a distinguersi nettamente da quella civilistica proprio in punto di prova²⁸⁵, ove per giurisprudenza consolidata quella penalistica deve raggiungere un grado di ragionevole certezza (“oltre ogni ragionevole dubbio”)²⁸⁶, mentre in ambito civilistico la regola da applicare è quella della preponderanza dell'evidenza, cioè l'evento di danno deve

²⁸⁴ M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 70 osserva che le regole sulla causalità non si sovrappongono al criterio di imputazione: «logicamente e sistematicamente tutti gli elementi dell'illecito aquiliano rispondono a regole proprie, ancorché possano esservi zone di interferenza».

²⁸⁵ C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 238.

²⁸⁶ Il riferimento è alla celebre sentenza Cass. pen. sez. un., 10 luglio 2002, n. 30328 (c.d. “Franzese”), in *Cass. pen.*, 2002, 3643 con nota di T. MASSA; in *Cass. Pen.*, 2003, 1175 con nota di R. BLAIOTTA; in *Cass. Pen.*, 2003, 3798 con nota di E. DI SALVO; in *Danno resp.*, 2003, 195, con nota di S. CACACE; in *Guida dir.*, 2012, 42, 17.

essere stato causato dalla condotta del responsabile, o dalla cosa, o dall'attività, ecc., secondo il criterio del "più probabile che non"²⁸⁷.

Secondo questa impostazione, l'accertamento del nesso di causalità costituisce il risultato di una valutazione probabilistica, per cui è necessario valutare primariamente se esiste una legge scientifica di copertura che dimostri che a una determinata classe di eventi segua una determinata classe di conseguenze. A tale valutazione, definita anche causalità generale, va aggiunto un accertamento in concreto circa l'effettiva probabilità che, nel caso di specie, l'evento di danno sia conseguenza di una determinata condotta o attività (causalità individuale o logica o probabilità baconiana)²⁸⁸.

In questi termini, l'accertamento della causalità civile ruota intorno al concetto di causalità individuale: il giudice osserva gli eventi succedutisi, ne indaga le manifestazioni e le interazioni, individua la legge scientifica entro cui è sussumibile l'evento e, dopodiché, ritorna alle

²⁸⁷ Si veda in ambito civilistico Cass. civ. sez. un., 11 gennaio 2008, n. 581, in *Rep. Foro it.*, 2008, voce Responsabilità civile, n. 225; in *Foro it.*, 2008, I, 453, con nota di A. PALMIERI; in *Ragiusan*, 2008, 289, 214; in *Dir. fam.*, 2008, 1739; in *Danno resp.*, 2009, 667, con nota di S. OLIARI; in *Strum. Avv.*, 2008, 2, 45: «ciò che muta sostanzialmente tra il processo penale e quello civile è la regola probatoria, in quanto nel primo vige la regola della prova "oltre il ragionevole dubbio" (cfr. Cass. Pen. S.U. 11 settembre 2002, n. 30328, Franzese), mentre nel secondo vige la regola della preponderanza dell'evidenza o "del più probabile che non", stante la diversità dei valori in gioco nel processo penale tra accusa e difesa, e l'equivalenza di quelli in gioco nel processo civile tra le due parti contendenti, come rilevato da attenta dottrina che ha esaminato l'identità di tali standard delle prove in tutti gli ordinamenti occidentali, con la predetta differenza tra processo civile e penale».

²⁸⁸ Cfr., per tutti, C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 241. In giurisprudenza si veda, per tutte, Cass. civ. sez. lav., 2 agosto 2017, n. 19270, in *Guida dir.*, 2017, 40, 50, ove si afferma che «in tema di accertamento del nesso di causalità, ove le leggi scientifiche non consentano una assoluta certezza della derivazione causale, la regola di giudizio nel processo civile è quella della preponderanza dell'evidenza o del "più probabile che non", criterio che non può essere ancorato esclusivamente alla determinazione quantitativa-statistica delle frequenze di classi di eventi (cosiddetta "probabilità quantitativa o pascaliana"), che potrebbe anche mancare o essere inconferente, ma va verificato riconducendone il grado di fondatezza all'ambito degli elementi di conferma (e nel contempo di esclusione di altri possibili alternativi) disponibili in relazione al caso concreto (cosiddetta probabilità logica o baconiana)».

prove raccolte (*rectius*, ai fatti) per confermare se le conclusioni della legge ritenuta applicabile e gli esiti dell'istruzione probatoria svolta siano compatibili²⁸⁹. L'accertamento del nesso eziologico, allora, costituisce un procedimento logico-inferenziale di probabilità effettuato dal giudice secondo l'*id quod plerumque accidit* sulla scorta di un'analisi specifica e puntuale di tutte le risultanze probatorie del singolo processo nella loro irripetibile unicità²⁹⁰.

In dottrina la ricostruzione della tematica ha assunto ulteriori connotati specifici. Si afferma in proposito che il nesso di causalità materiale viene accertato tramite la valutazione intorno alla c.d. concretizzazione del rischio – anche detto “scopo della norma violata”²⁹¹ – ossia quando l'evento di danno occorso costituisce la probabile concretizzazione dello specifico rischio che la norma cautelare violata mirava a prevenire²⁹², nell'ottica della semplificazione dell'onere di provare il nesso causale e secondo un giudizio per cui

il danno prodottosi appartiene al genere di eventi che la norma violata, avente funzione protettiva, era volta ad evitare; anche in questi casi il giudice sovente perviene al riconoscimento del nesso causale tra con-

²⁸⁹ N. RIZZO, *La causalità civile*, Torino, 2022, 238.

²⁹⁰ In questo senso, Cass. civ. sez. III, 8 gennaio 2020, n. 122 in *Guida dir.*, 2020, 11, 75, ove la Corte afferma che l'accertamento del nesso di causalità materiale comporta una analisi specifica e puntuale di tutte le risultanze probatorie del singolo processo nella loro irripetibile unicità, poiché il principio di prevalenza probabilistica deve essere applicato con apprezzamento non isolato, bensì complessivo e organico di tutti i singoli elementi indiziari o presuntivi a disposizione.

²⁹¹ M. BARCELLONA, «*Scopo della norma violata*», *interpretazione teleologica e tecniche di attribuzione della tutela aquiliana*, in *Riv. dir. civ.*, 1973, 1, 311.

²⁹² Cfr. C.M. BIANCA, *La responsabilità*, cit., 625; P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile*, cit., 78; v. anche R. MONTINARO, *Dubbio scientifico, precauzione e danno da prodotto*, cit., 729, la quale osserva come affinché l'evento sia riconducibile causalmente a un difetto di diligenza è necessario accertare che, in base a una valutazione *ex ante*, l'osservanza della regola cautelare fosse idonea a prevenire quella categoria di eventi, talché l'individuazione di siffatta regola riveste rilievo preliminare poiché il danno verificatosi rientra nella sfera di prevenzione della regola, nel senso che il comportamento doveroso e omesso avrebbe impedito l'evento.

dotta colposa ed evento di danno, pur in assenza della dimostrazione positiva dell'esistenza di tale relazione eziologica²⁹³.

Tale criterio pare applicabile, in realtà, a prescindere dalla natura soggettiva od oggettiva del criterio di imputazione e si spinge sino a considerare il nesso di causalità provato quasi *in re ipsa* dalla prova dell'evento di danno nelle ipotesi di responsabilità oggettiva²⁹⁴.

A conti fatti, è dubbio persino che il nesso di causalità concretamente costituisca oggetto di onere della prova dell'attore, in quanto la prova che ai sensi dell'art. 2697 c.c. l'attore deve fornire riguarda i fatti, mentre il nesso di causalità non è un fatto, ma il collegamento tra due o più fatti frutto di un'argomentazione logica basata su di un ragionamento probabilistico²⁹⁵. L'accertamento del nesso causale, dunque, è il risultato della valutazione globale di tutte le risultanze probatorie prodotte in giudizio, che si risolve nella corretta o ragionevole motivazione con la quale si collegano determinati fatti in un nesso di consequenzialità²⁹⁶.

Tale impostazione caratterizza anche la prova della causalità nella responsabilità del produttore, dove giurisprudenza e dottrina ammettono che il giudizio di causalità viene condotto dal giudice secondo il

²⁹³ R. PUCELLA, *La causalità «incerta»*, cit., 54.

²⁹⁴ Il criterio della concretizzazione del rischio è comune tanto ai modelli soggettivo quanto a quelli oggettivi di responsabilità, nella misura in cui la regolarità e la normalità della sequela possono essere desunte dalla natura più o meno pericolosa dell'attività fonte di danno, fino a considerare provato il rapporto di causalità quasi *in re ipsa* dalla prova dell'evento di danno nelle ipotesi di responsabilità oggettiva. In questo senso, M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 68-69.

²⁹⁵ Si veda, in questi termini, S. PATTI, *Le prove*, in G. IUDICA, P. ZATTI (a cura di), *Trattato di diritto privato*, Milano, 2021, 208-209; ID., *La responsabilità degli amministratori: il nesso causale*, in *Resp. civ. prev.*, 2002, 2, 603 ss. Cfr. anche, in senso simile, M. CAPECCHI, *Il nesso di causalità. Dalla condicio sine qua non alla responsabilità proporzionale*, Padova, 2012, 250, che evidenzia come l'accertamento del nesso causale nel processo civile abbia natura prettamente giuridica, talché si può ritenere superata l'idea di un principio di causalità intesa in termini naturalistici.

²⁹⁶ In questi termini, P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 181, che si spinge sino a considerare l'accertamento del nesso di causalità come una questione prettamente giuridica e, perciò, sindacabile in sede di legittimità, poiché il giudice del merito è sovrano esclusivamente dei fatti.

procedimento logico-inferenziale di probabilità in base all'*id quod plerumque accidit*²⁹⁷.

In conclusione, l'accertamento del nesso di causalità tra la condotta dell'agente artificiale intelligente e il danno subito dall'attore risulterà da un ragionamento logico-inferenziale effettuato dal giudice nel caso concreto sulla scorta di tutti i fatti complessivamente allegati e provati dalle parti in giudizio, senza che la natura complessa del prodotto sia idonea a escludere l'applicabilità delle ordinarie regole elaborate da giurisprudenza e dottrina in materia di causalità civile.

8. Osservazioni conclusive

Dall'analisi svolta emerge come il sistema della responsabilità civile disponga di strumenti sufficientemente duttili da permettere all'interpretazione del diritto esistente di svolgere un ruolo significativo anche nell'affrontare le ipotesi di danni cagionati da agenti artificiali intelligenti.

Dal lato della messa in circolazione di prodotti intelligenti, la stessa nozione di difetto in termini di ragionevoli aspettative – così come l'interpretazione delle prove liberatorie – permette di riaffermare il funzionamento e la *ratio* della disciplina sulla responsabilità da prodotto nel senso di un compromesso tra le istanze di tutela dei consumatori e l'esi-

²⁹⁷ Sull'applicazione del criterio della preponderanza dell'evidenza nella responsabilità da prodotto, nella giurisprudenza di legittimità si segnala, *ex multis*, Cass. civ. sez. III, 18 novembre 2022, n. 34027, in *Giust. civ. Mass.*, 2023, in tema di danni alla salute conseguenti alla vaccinazione contro la poliomielite. Nella giurisprudenza di merito, si vedano Trib. La Spezia, 4 gennaio, 2019, n. 3, per cui in materia di responsabilità da prodotto difettosi il giudizio di causalità viene condotto dal giudice secondo il procedimento logico-inferenziale di probabilità secondo l'*id quod plerumque accidit*. Nello stesso senso, Trib. Crotone 17 gennaio 2019, n. 64, cit.: «pertanto, secondo il canone gnoseologico invalso nel processo civile della preponderanza dell'evidenza risulta provato il nesso di causalità materiale (come regolato dagli artt. 40 e 41 c.p.) tra le ritenute anomalie al sistema ibrido ed il fenomeno combustivo, posta la non configurabilità nel caso di specie di decorsi causali alternativi»; Trib. Monza, 10 febbraio 2015, cit., secondo cui il nesso causale tra uso del prodotto e danno può essere accertato mediante presunzioni. In dottrina, cfr. V. CUFFARO, *La giurisprudenza*, cit., 472.

genza di non disincentivare il progresso tecnologico, nell'ottica di garantire un mercato comune in cui tutti gli attori economici possano trarre beneficio dall'innovazione. Allo stesso tempo, perché ciò accada è necessario accettare la probabilità che vi sia una porzione di rischio corrispondente a danni che, per lo meno nell'immediato, resteranno privi di risarcimento, un tanto poiché l'introduzione nella società di qualsiasi fenomeno tecnologico nuovo comporta un inevitabile periodo di assestamento necessario per l'elaborazione delle legittime aspettative dell'utenza. Ma tale rischio, invero, appare connaturato al settore della produzione tecnologica, che ammette per sua natura una "zona franca" in cui il costo danni rimane là dove essi si sono verificati.

In tale quadro, emerge con tutta evidenza la necessità di garantire ai danneggiati dalle nuove tecnologie intelligenti un effettivo accesso alla giustizia e, parimenti, di incentivare l'innovazione tecnologica. Per perseguire tale obiettivo è necessaria un'opera di semplificazione degli aspetti tecnicamente più complessi dell'Intelligenza Artificiale, pur sempre continuando ad applicare principi ormai consolidati nelle aule giudiziarie – come quello di vicinanza della prova – e, allo stesso tempo, conferendo nuova vita ad altri strumenti superandone le passate distorsioni, come quello di *res ipsa loquitur*.

Quanto affermato non implica che la disciplina *de qua* sia priva di profili critici che debbono essere tenuti in considerazione al fine di trarre le maggiori utilità da un criterio di imputazione che, invero, sin dall'inizio si proponeva di essere adattato ai mutamenti dell'economia e della società. Si pensi alle categorie di pregiudizi risarcibili che – in vista della diffusione di prodotti che sempre più frequentemente cagioneranno danni diversi dalla morte e dalle lesioni personali, ma pur sempre lesivi di diritti costituzionalmente garantiti²⁹⁸ – dovranno essere

²⁹⁸ Tra gli altri, hanno a mente questa problematica proprio A. BECKERS, G. TEUBNER, *op. cit.*, 82 ss., i quali propongono l'applicabilità della disciplina in tema di responsabilità vicaria anche perché questa non sarebbe limitata al risarcimento dei danni previsti dalla Direttiva sulla responsabilità da prodotto, ma coprirebbe tutte le poste di danno possibili, come la lesione di diritti della personalità che sempre più spesso saranno colpiti dai comportamenti scorretti dei sistemi di IA. In realtà occorre anche notare che il problema della risarcibilità del danno non patrimoniale è stato riconosciuto di competenza degli ordinamenti nazionali, tanto che la Direttiva 85/374/CEE, al nono

verosimilmente svincolate dalle strettoie imposte dall'art. 123 cod. cons. alla risarcibilità del danno non patrimoniale. Parimenti, maggiore spazio dovrà necessariamente concedersi ai criteri di probabilità e verosimiglianza nella prova del difetto, in modo da riequilibrare le posizioni processuali delle parti nella distribuzione degli oneri probatori richiesti dall'art. 2697 c.c., legittimando un più ampio uso dello strumento presuntivo sia quale mezzo di semplificazione dell'*iter* processuale – pur senza giungere a stravolgere la natura della responsabilità del produttore – sia come garanzia di accesso alla giustizia per il danneggiato, che troppo spesso è scoraggiato dal ricorrere alla tutela di cui al codice del consumo in ragione del ruolo preminente ricoperto dalla consulenza tecnica e delle conseguenti spese che, salvo in casi particolari, devono sempre essere anticipate dall'attore. A ben vedere, però, tali criticità caratterizzano lo stato dell'arte della disciplina in esame a prescindere dall'impiego di prodotti intelligenti, la cui circolazione sul mercato potrà forse fornire gli adeguati incentivi per una evoluzione della materia.

Dal lato dell'utilizzo di tali prodotti, anche nel mondo codicistico del danno da cose il sistema appare ispirato all'idea di far gravare il rischio del danno sul soggetto posto nella situazione migliore per evitarlo, concedendo al danneggiato la possibilità di chiamare in giudizio il

considerando, dichiara espressamente di non pregiudicare «il risarcimento del *pretium doloris* e di altri danni morali eventualmente previsto dalla legge applicabile nella fattispecie» (cfr. M. GIUFFRIDA, *op. cit.*). Sul punto cfr. Corte giust. CE, sez. V, 10 maggio 2001, C-203/99, cit., che concludeva che «il giudice nazionale deve, in forza della direttiva 85/374, esaminare in quale categoria debbano essere ricompresi i fatti di causa, ossia se si tratti di un danno che rientra nell'ambito di applicazione dell'art. 9, primo comma, lett. a), o dell'art. 9, primo comma, lett. b), della direttiva 85/374, oppure di un danno morale eventualmente riconducibile all'ambito normativo nazionale. Non gli è invece possibile negare qualsiasi risarcimento ai sensi di detta direttiva in base al fatto che, essendo soddisfatti gli altri presupposti per la responsabilità, il danno subito non sarebbe tale da rientrare in una delle categorie menzionate». V. anche G. AFFERNI, *L'analisi economica del diritto*, in G. ALPA (a cura di), *La responsabilità del produttore*, cit., 356, il quale rileva che con la svolta giurisprudenziale del 2003 il produttore è divenuto responsabile dell'intero danno non patrimoniale causato dal difetto del prodotto, indirizzo confermato dalle sentenze di San Martino del 2008 (Cass. sez. un., 11 novembre 2008, nn. 26972-26975) che hanno accolto una categoria unitaria di danno non patrimoniale. Nella giurisprudenza, cfr. Trib. Torino, 2 dicembre 2005; Trib. Roma, 26 ottobre 2003; Trib. Vercelli, 5 febbraio 2003.

soggetto cui l'evento dannoso può essere più immediatamente ed esteriormente ricondotto, in ragione del fattore di rischio introdotto nella società dalla cosa su cui questi esercita la custodia. Anche in questo caso trova cittadinanza il principio di vicinanza della prova, per cui all'attore è concesso rivolgersi al soggetto che lo stesso danneggiato è in grado di percepire direttamente nella realtà e sulla cui posizione può vantare la legittima aspettativa di non subire danni da una cosa con cui il custode presenta una relazione qualificata. Evidentemente in tale considerazione risiede la *ratio* di non permettere al custode di neutralizzare la pretesa del danneggiato provando il difetto della cosa, così permettendo al danneggiato di percepire dal custode l'immediato ristoro dei danni subiti e confinando la prova del difetto a un eventuale giudizio di rivalsa promosso da quest'ultimo nei confronti del produttore della cosa.

CAPITOLO QUINTO

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE TRA *ACCOUNTABILITY* E *LIABILITY* NEL QUADRO GIURIDICO EMERGENTE

SOMMARIO: 1. *Premessa*. 2. *La responsabilità da IA tra accountability e liability*. 3. *Il principio di accountability: significato e funzioni*. 3.1. *La sicurezza dei prodotti tra responsabilità, accountability e precauzione*. 3.2. *Il principio di accountability nel trattamento dei dati personali*. 3.3. *Accountability e liability nella responsabilità civile da illecito trattamento dei dati personali: l'art. 82 GDPR*. 4. *L'autonoma rilevanza della funzione risarcitoria della responsabilità civile da IA*. 5. *Il quadro giuridico emergente a livello sovranazionale*. 5.1. *La Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020: un regime di responsabilità speciale per l'operatore di sistemi di IA?* 5.2. *La AI Liability Directive*. 5.3. *La nuova Product Liability Directive*.

1. Premessa

L'avvento di nuovi fenomeni tecnologici nella società impone all'analisi giuridica di spingere l'attività di interpretazione (pur sempre creativa)¹ del diritto sino a considerare prospettive di evoluzione nor-

¹ Sul giurista come interprete "creativo" del diritto la dottrina si è spesa diffusamente, evidenziando in particolare le diverse tipologie di attività interpretativa della dottrina nell'ambito della scienza giuridica anche rispetto all'evoluzione storico-sociale del modo in cui il diritto viene inteso in un determinato contesto. Così, l'attività più tradizionale della scienza giuridica consiste nella mera descrizione e risistemazione del diritto vigente, che fino agli anni Sessanta del secolo scorso veniva intesa in termini di neutralità e valutatività in cui il giurista si poneva come uno "scienziato delle norme positive". Dagli anni Settanta, però, al giurista si richiede di volgere l'attenzione anche ad altri saperi e, soprattutto, alla politica del diritto, affermandosi così l'idea che proprio nella sua attività di descrizione del diritto vigente il giurista come "scienziato" è anche necessariamente un "colegislatore" nella misura in cui questi compie un'attività valutativa che contribuisce a creare il diritto. Oggi, dunque, appare pacifica l'idea che l'attività di interpretazione della dottrina può consistere in una interpretazione cognitiva, quan-

mativa, compito che si presenta per nulla agevole stanti i molteplici interessi in gioco. Si è già ampiamente precisato, infatti, come nell'attuale regolazione dell'IA non vi sia una decisa alternativa tra approcci *de iure condito* e *de iure condendo*, poiché agli imminenti interventi di normazione sovranazionale corrispondono rilevanti margini applicativi del diritto nazionale esistente, soprattutto in punto di responsabilità civile, che si sono ripercorsi nel capitolo precedente.

La parte finale di questo studio, pertanto, dovrà considerare le possibili prospettive di evoluzione della materia, articolando un discorso che considera sia le riflessioni attuali della dottrina, sia le proposte normative eurounitarie in punto di responsabilità civile, al fine di verificare l'impatto di tali proposte potrebbero sugli equilibri delineati dall'attuale sistema di responsabilità.

In particolare, analizzando le attuali proposte della dottrina pare potersi individuare un generale clima di favore per una nuova centralità della funzione preventiva della responsabilità rispetto alla sua tipica funzione risarcitoria, privilegiando un'evoluzione normativa dell'IA in cui il principio di *accountability* non solo viene ad assumere primaria rilevanza nel quadro regolatorio generale – dove invece la responsabilità civile diviene sempre più una componente della complessa struttura di *governance* ispirata a una procedimentalizzazione di determinati fini etici e giuridici all'interno dei meccanismi tecnici e organizzativi² – ma

do si limita a identificare i possibili significati di un testo normativo; decisoria, se tra tali significati ne viene scelto uno scartando gli altri; ovvero creativa, quando il giurista attribuisce a un testo un significato nuovo, non compreso tra quelli individuati in sede di interpretazione cognitiva. Su questi temi si vedano, per tutti, sul mutamento del ruolo del giurista come specchio dell'evoluzione del diritto stesso, F. VIOLA, *Nuovi percorsi dell'identità del giurista*, in B. MONTANARI (a cura di), *Filosofia del diritto: identità scientifica e didattica, oggi*, Milano, 1994, 119 ss., con particolare riferimento a S. RODOTÀ, *Del ceto dei giuristi e di alcune sue politiche del diritto*, in *Pol. dir.*, 1986, 1,4, sull'apertura del giurista alla politica del diritto; sull'attività del giurista come scienziato e, in ciò, "colegislatore", cfr. G.U. RESCIGNO, *Il giurista come scienziato*, in *Dir. pub.*, 2003, 3, 848; sulle diverse attività interpretative della dottrina come fonte del diritto, R. GUASTINI, *Saggi scettici sull'interpretazione*, Torino, 2017, 73 ss.

² In questo senso, G. COMANDÈ, *Lettera sulla responsabilità (civile) e l'autonomia (individuale)*, in *Danno resp.*, 2022, 6, 667, il quale nota come nella regolazione dell'attuale innovazione tecnologica il concetto di responsabilità si riferisce sempre più a una

la funzione preventiva tende a “invadere” il campo della responsabilità civile.

Tale impostazione necessita di una preliminare analisi teorica intorno a questo possibile mutamento di paradigma funzionale, per poi effettuare talune riflessioni di sistema sulle proposte *in itinere* a livello sovranazionale. Nei paragrafi che seguono, dopo una descrizione del dibattito intorno ai ruoli svolti da *accountability* e *liability* rispetto all'IA, si offrirà una ricostruzione del principio di *accountability* e delle sue funzioni nei suoi principali ambiti di applicazione, nell'ottica di vagliare l'opportunità di attuare un forte coordinamento con la responsabilità civile. Successivamente, si forniranno alcuni spunti critici scaturenti dall'analisi delle proposte di direttiva formulate dalla Commissione europea nel settembre 2022, anche nell'ottica di verificare il grado di riscontro di un siffatto approccio nel quadro giuridico emergente.

2. La responsabilità da IA tra *accountability* e *liability*

È necessario ora recuperare il discorso intorno alle “dimensioni” della responsabilità *ex ante* ed *ex post*, in cui alla prima corrisponde un obiettivo di responsabilizzazione dei soggetti che producono e utilizzano sistemi di IA nell'ambito delle loro attività, mentre la seconda si occupa di completare il quadro di tutele apprestato dalla legislazione sulla sicurezza, fornendo protezione ai danneggiati anche rispetto ai rischi non contemplati da quest'ultima.

Le istanze formulate dalla dottrina mostrano chiari segnali di favore verso un approccio alla regolazione dell'IA ispirato al principio di *accountability*³ e alla sua primaria funzione preventiva. In particolare,

dimensione di *accountability*, dove la responsabilità civile – sebbene mantenga una sua autonomia concettuale – diviene una delle tante componenti della nuova “cornice” generale rappresentata da «una struttura di governance volta a determinati fini e governati da precisi vincoli giuridici ed etici preordinati e orientati, appunto, a istituire tali meccanismi tecnici od organizzativi».

³ Si è avuto modo di vedere nel corso del secondo capitolo come l'approccio all'*accountability* abbia caratterizzato sin dall'inizio l'intervento delle istituzioni europee. Sul punto, in particolare, cfr. F. FAINI, *Il diritto nella tecnica: tecnologie emergenti e*

parte della dottrina evidenzia l'inadeguatezza delle sole regole di responsabilità civile (*liability*) a fornire sufficienti incentivi alla prevenzione, in quanto esse sarebbero inidonee a ripartire la responsabilità economica tra i soggetti collocati nella catena di valore dei sistemi di IA. Secondo tale orientamento, l'accentuata pluralità dei soggetti coinvolti nella produzione dei sistemi di IA porrebbe l'esigenza di ripartire esattamente il rischio finanziario tra tali operatori, esigenza che non verrebbe pienamente soddisfatta dalla previsione di una responsabilità solidale e multipla la quale, se consente di semplificare la posizione processuale del danneggiato, allo stesso tempo non risponderebbe alla necessità di allocare correttamente i costi di prevenzione⁴.

Altra parte della dottrina, pure favorevole a un approccio regolatorio ispirato all'*accountability*, pone un particolare accento sulla necessità di responsabilizzare il soggetto che trae vantaggio dall'applicazione di Intelligenza Artificiale, sul quale dovrebbe gravare l'onere di adottare

nuove forme di regolazione, in *Federalismi.it*, 2020, 16, 92, che osserva come il principio di *accountability* rientrasse nello sforzo dell'Unione di governare l'intelligenza artificiale già dall'istituzione del Gruppo di esperti ad alto livello, che ha fornito orientamenti etici per un'intelligenza artificiale affidabile (*Trustworthy AI*) l'8 aprile 2019. A tal fine, l'IA "affidabile" deve rispondere a (e deve essere valutata sulla base di) quattro principi etici (rispetto dell'autonomia umana; prevenzione dei danni; equità; esplicabilità) e di sette requisiti fondamentali: intervento e sorveglianza umani; robustezza tecnica e sicurezza; riservatezza e governance dei dati; trasparenza; diversità, non discriminazione ed equità; benessere sociale e ambientale; *accountability*.

⁴ In questi termini, G. COMANDÈ, *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability. Il carattere trasformativo dell'IA e il problema della responsabilità*, in *An. Giur. Ec.*, 2019, 174. Sul punto lo stesso Autore in ID., *Multilayered (Accountable) Liability for Artificial Intelligence*, in S. LOHSSE, R. SCHULZE, D. STAUDENMAYER, *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things*, Baden-Baden, 2019, 175 ss.; ID., *Responsabilità ed accountability nell'era dell'Intelligenza Artificiale*, in F. DI CIOMMO, O. TROIANO (a cura di), *Giurisprudenza e Autorità Indipendenti nell'epoca del diritto liquido*, Piacenza, 2018, 1001, 1007 ss.; D.C. VLADECK, *Machines Without Principals: Liability Rules and Artificial Intelligence*, in *Wash. L. Rev.*, 2014, 89, 117, 149; L. COPPINI, *Robotica e intelligenza artificiale: questioni di responsabilità civile*, in *Pol. dir.*, 2018, 4, 713 ss.

le misure necessarie a evitare il rischio e di dimostrare il modo in cui si è adoperato per evitarlo⁵.

L'adozione di un approccio ispirato all'*accountability* nella regolazione dei sistemi di IA si giustificerebbe proprio in ragione della complessità che caratterizza il funzionamento degli algoritmi intelligenti e, soprattutto, della molteplicità di operatori economici che partecipano alla catena di valore del prodotto, talché sarebbe alquanto complicato attribuire il malfunzionamento del sistema all'operato di uno specifico soggetto⁶. Il principio di *accountability* consentirebbe, allora, di addvenire a una "divisione del conto" tra tali soggetti, contribuendo a fornire efficienti incentivi agli operatori economici ad adottare le misure di prevenzione necessarie a evitare o ridurre i rischi di danni causati dalle tecnologie intelligenti, nell'ottica di un sistema di responsabilità multi-livello⁷.

Le voci di favore per una regolazione dell'IA ispirata al principio di *accountability* muovono spesso dall'esempio fornito dalla disciplina

⁵ In questo senso, G. FINOCCHIARO, *Intelligenza Artificiale e responsabilità*, in *Contr. impr.*, 2020, 2, 713, la quale si pone decisamente in favore di un sistema puro di allocazione del rischio, prescindendo, tuttavia, dalla ricerca dello specifico errore commesso da un soggetto appartenente alla catena di valore del prodotto, e dunque ripartendo i costi sui soggetti che sono parte dell'operazione economica "in modo collettivo". Suggerisce l'A. in questo senso la costituzione di un fondo o di meccanismi assicurativi.

⁶ *Ex multis*, G. D'ALFONSO, *Intelligenza Artificiale e responsabilità civile. Prospettive europee*, in *Revista de Estudios Juridicos y Criminologicos*, 2022, 6, 163 ss. per cui il sovrapporsi di ruoli e competenze potrebbe rendere particolarmente difficile risalire alla progressione di nessi causali e, dunque, individuare il soggetto responsabile.

⁷ G. COMANDÈ, *Responsabilità ed accountability nell'era dell'Intelligenza Artificiale*, in F. DI CIOMMO, O. TROIANO (a cura di), *Giurisprudenza e autorità indipendenti nell'epoca del diritto liquido. Studi in onore di Roberto Pardolesi*, Piacenza, 2018, 1008 ss., che argomenta per un sistema di responsabilità multilivello basato sul principio di *accountability*, che sarebbe il più adatto a risolvere i problemi giuridici legati all'IA e aiuterebbe a risolvere il problema dell'allocazione dei costi tra i possibili responsabili e, dunque, ad affrontare il problema della "divisione del conto", posto che qualsiasi regime di responsabilità – sia esso esteso dalle regole esistenti o creato *ex novo* – «non è che uno strato (insufficiente da solo) nell'ambiente multilivello di responsabilità che richiede la complessità di queste nuove tecnologie».

della protezione dei dati personali di cui al GDPR⁸, in ragione della centralità dei dati nel funzionamento dell'IA. Tuttavia, come emergerà dai paragrafi che seguono, quando si suggerisce di regolare la responsabilità civile per l'IA sul modello del GDPR occorre procedere con cautela, in ragione del carattere di spiccata specialità proprio della regolamentazione dei dati personali nello spazio eurounitario, che si ripercuote anche sui rapporti tra regole di prevenzione e regole di risarcimento. A tale proposito, è opportuno mantenere separate le due dimensioni – e, dunque, le funzioni – della responsabilità nell'ambito della regolazione dell'IA, seppure riaffermando il necessario dialogo che deve sussistere tra regole di sicurezza e regole di responsabilità al fine di delineare un quadro di tutele il più completo possibile.

Per comprendere appieno la portata delle citate istanze occorre, *in primis*, muovere dall'analisi giuridica del concetto di *accountability* e

⁸ In tali termini si pone quella parte della dottrina che milita per l'estensione dell'approccio assunto dal GDPR alla centralità del principio di *accountability* anche al settore della regolazione dell'IA. In questo senso, cfr. G. FINOCCHIARO, *Il principio di accountability*, in R. CATERINA (a cura di), *GDPR tra novità e discontinuità*, in *Giur. it.*, dicembre 2019, 2778 ss.; ID., *Intelligenza artificiale, diritto e responsabilità*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA, I. PRISCO (a cura di), *op. cit.*, 40 ss.; G. COMANDÈ, *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability*, cit., 185 ss., per cui emerge centrale il ruolo della *accountability* nelle regole di responsabilità per limitare i rischi e gli eventuali effetti negativi delle IA, a causa della centralità del ruolo dei dati nel ciclo di vita delle IA; ID., *Responsabilità ed accountability nell'era dell'Intelligenza Artificiale*, in F. DI CIOMMO, O. TROIANO (a cura di), *Giurisprudenza e autorità indipendenti nell'epoca del diritto liquido. Studi in onore di Roberto Pardolesi*, Piacenza, 2018, 1001-1013, in cui osserva come un approccio olistico alla responsabilità – necessario in materia di IA – necessiti di fondarsi sul principio di *accountability* per distribuire efficacemente il costo delle misure di prevenzione che le sole regole di *liability* non sarebbero in grado di allocare. Ancora, G. D'ALFONSO, *op. cit.*, 177, afferma come nel contesto dell'IA occorre adottare un approccio simile a quello assunto in ambito di protezione dei dati personali, ispirato al principio di *accountability*; M.W. MONTEROSSO, *op. cit.*, 728, che suggerisce di estendere le osservazioni in tema di *accountability* dell'algoritmo anche oltre la sfera del GDPR, talché il modello elaborato dal Regolamento possiede potenzialità espansive e ciò è testimoniato proprio dai numerosi documenti pubblicati dalle istituzioni europee sull'Intelligenza Artificiale in cui sia afferma che, al fine di aumentare la trasparenza e ridurre al minimo il rischio di parzialità o errore, i sistemi di intelligenza artificiale dovrebbero essere sviluppati in modo da consentire agli esseri umani di comprendere (la base delle) loro azioni.

del suo rapporto con quello di *liability*, per identificarne il significato e le ripercussioni applicative. Dopo un inquadramento generale della tematica, si passerà all'analisi del principio in due specifici contesti in cui il rapporto tra le due dimensioni della responsabilità appare emblematico per porre le basi delle successive riflessioni in tema di responsabilità da IA. Il primo contesto è quello della sicurezza dei prodotti, in cui si tenterà di mostrare come, seppure sottotraccia, il ruolo dell'*accountability* sia tanto attuale quanto consolidato da decenni nell'esperienza del legislatore europeo. Il secondo è quello della protezione dei dati personali, dove invece il principio di *accountability* non solo trova espresso riconoscimento, ma delinea un'inedita sinergia con la dimensione della *liability* rappresentativa dell'odierna società dei dati.

3. Il principio di *accountability*: significato e funzioni

Il principio di *accountability* trae origine dal contesto giuridico anglosassone, in cui il termine ha assunto una portata complessa e viene sovente impiegato nel diritto pubblico e nella finanza come uno dei principi cardine⁹. In italiano il termine è stato per lo più tradotto con “responsabilizzazione”, e nella dottrina si è valorizzato in particolar modo come “obbligo di rendicontazione”¹⁰ che, da un lato, impone al

⁹ Il principio di *accountability* è un elemento fondamentale della politica pubblica, nonché uno dei principi della buona *governance* riconosciuti dall'OCSE, dalla Banca Mondiale e dalla Commissione europea, che richiede a politici e amministratori di essere sempre più attenti a giustificare il proprio operato e l'uso fatto delle risorse di fronte alla scarsità di queste ultime. In tal senso, cfr. L. POLVERARI, *Alcune riflessioni sull'accountability della politica di coesione europea, sul trade-off tra diversi tipi di accountability e sul trade-off tra accountability ed efficacia*, in *Riv. giur. Mezzog.*, 2011, 4, 1093-1094; M. BOVENS, *Two Concepts of Accountability: Accountability as a Virtue and as a Mechanism*, in *West European Politics*, 2010, 33, 5, 946 ss.; R. MULGAN, *'Accountability': An Ever-Expanding Concept?*, in *Public Administration*, 2000, vol. 78, n. 3, 556.

¹⁰ Il termine *accountability* è stato più volte ricondotto a una specifica obbligazione (“the obligation to be called ‘to account’”) gravante sulle istituzioni pubbliche di spiegare e giustificare le proprie attività. Per un approfondimento sul tema, cfr. R. MULGAN, *Holding Power to Account: Accountability in Modern Democracies*, Londra, 2003,

decisore di adottare, in via preventiva e sin dall'inizio della sua attività, misure tecniche e organizzative idonee a scongiurare gli effetti negativi delle sue decisioni; dall'altro, esso implica l'obbligo di giustificare le proprie decisioni davanti ai destinatari delle stesse e a un'autorità esterna. In questo senso è stato osservato come *accountability* significhi tanto "responsabilità" quanto "prova della responsabilità"¹¹, nella misura in cui il decisore è chiamato a dimostrare di avere adottato le suddette misure a richiesta dell'interessato o di un soggetto terzo¹², il quale potrà comminare sanzioni in caso di violazione anche a prescindere dalla verifica di un effettivo danno nella sfera giuridica degli interessati.

passim; E. CHITI, *L'accountability delle reti di autorità amministrative dell'Unione europea*, in *Riv. it. dir. pubbl. comun.*, 2012, 1, 29-84. Il ruolo del principio di *accountability* viene spesso anche evocato per indicare la responsabilità sociale nelle organizzazioni, di cui all'ISO 26000 che fa riferimento alla necessità di rendere conto ai propri organi di governo, alle autorità legali e più in generale ai propri portatori di interesse in merito alle decisioni e alle attività dell'organizzazione stessa. Devono, dunque, essere chiare le relazioni fra chi prende le decisioni e/o compie determinate scelte, le attività realizzate, i risultati e i parametri di controllo. Cfr. A. QUARANTA, *Casi e soluzioni – Accountability*, in *Ambiente & sviluppo*, 2021, 1, 77. Nello stesso senso, R. MARCELLO, *Accountability: una prospettiva politologica*, in *Enti non profit*, 2007, 7, 457, definisce *accountability* come «un concetto complesso, che si fonda sul binomio autonomia e responsabilità degli organi di governo delle aziende nei confronti degli *stakeholder*, la cui ampiezza di contenuti chiama in causa una pluralità di competenze multidisciplinari, socioeconomiche e giuridiche».

¹¹ G. FINOCCHIARO, *Intelligenza artificiale, diritto e responsabilità*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA, I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità. Atti del 15° Convegno Nazionale 14-15-16 maggio 2020*, Napoli, 2020, 42; EAD., *GDPR tra novità e discontinuità: il principio di accountability*, in *Giur. it.*, 2019, 12, 2777.

¹² G. COMANDÈ, *Responsabilità ed accountability nell'era dell'Intelligenza Artificiale*, cit., 1011, il quale nota che nel diritto *accountability* si riferisce alla misura in cui ci si aspetta che i responsabili delle decisioni giustificano le loro scelte a coloro che ne sono interessati, che rispondano delle loro azioni e che siano ritenuti responsabili dei loro fallimenti e delle loro azioni sbagliate. «La letteratura quindi ha già riconosciuto che *accountability* indica la responsabilità di spiegare, e rispondere, per la propria condotta, l'obbligo di fornire una risposta soddisfacente a una entità di vigilanza esterna».

L'*accountability* indica, perciò, la responsabilità connessa a un ruolo¹³ e consiste nel pretendere dai decisori – in qualsiasi settore essi operino – che rendano conto delle proprie decisioni e rispondano degli eventuali effetti negativi di esse, anche attraverso meccanismi di inversione dell'onere della prova¹⁴.

Nello specifico, in dottrina l'*accountability* pare possedere una molteplice dimensione¹⁵. In primo luogo, il suo nucleo centrale si rinviene nell'obbligo di rispondere del proprio operato di fronte a una autorità. In questa prima accezione l'*accountability* possiede alcune caratteristiche fondamentali: essa è esterna, in quanto il “rendiconto” è reso a un soggetto o entità diversa dal soggetto ritenuto responsabile; implica interazione e scambio sociale, nella misura in cui l'entità esterna è abilitata a richiedere spiegazioni mentre la parte chiamata a rispondere deve fornire dette spiegazioni e subire eventuali sanzioni; implica che il soggetto abilitato a chiedere il conto affermi una posizione di autorità su coloro che devono renderlo.

Di converso, più recentemente sembra essersi affermato nel mondo accademico un diverso impiego del termine, esteso ad aree in cui tali caratteristiche non sono più applicabili. Si parla, talvolta, di *accountability* “professionale” e “personale” come il senso di responsabilità individuale e di attenzione per l'interesse pubblico che ci si aspetta dai funzionari pubblici e, perciò, in un senso “interno” del termine. Ancora, l'*accountability* come “controllo” è anche una caratteristica dei vari equilibri istituzionali con cui le democrazie cercano di controllare le azioni dei governi anche quando non c'è interazione o scambio tra i governi e le istituzioni che li controllano. Ancora, l'*accountability* come “reattività” si riferisce, invece, al modo in cui i governi perseguono i desideri o i bisogni dei loro cittadini, indipendentemente dal fatto che siano indotti a farlo attraverso processi di scambio e controllo in chiave

¹³ A. CASSATELLA, *La responsabilità funzionale nell'amministrare. Termini e questioni*, in *Dir. amm.*, 2018, 3, 677 ss.

¹⁴ G. COMANDÉ, *Responsabilità ed accountability*, cit., 1012, osserva che tra gli strumenti tipici dell'*accountability* rientrano meccanismi di inversione dell'onere della prova.

¹⁵ La ricostruzione che segue è suggerita da R. MULGAN, *'Accountability': An Ever-Expanding Concept?*, cit., 555 ss.

autoritativa. Infine, l'*accountability* come “dialogo” è applicata alla discussione pubblica tra i cittadini da cui dipendono le democrazie¹⁶.

Nonostante la complessità che racchiude, è possibile individuare due caratteristiche dell'*accountability* comuni a tutte le dimensioni riscontrate. La prima è che il suo ambito di applicazione si presenta per lo più “verticale”, nel senso che l'*accountability* si estrinseca in particolari aspettative e strumenti di controllo che si esplicano nel rapporto tra destinatari di decisioni unilaterali, decisori e autorità pubbliche di vigilanza. Di conseguenza, quando il principio viene tradotto in norme giuridiche, queste ultime assumono una natura per lo più pubblicistica. La seconda caratteristica dell'*accountability* è che essa assolve a una primaria funzione di prevenzione, in quanto guarda alla responsabilizzazione *ex ante* del decisore rispetto alle precauzioni da adottare sin dal momento della predisposizione dei mezzi con cui raggiungere i risultati prefissati, seppure tale scopo preveda anche l'impiego di sanzioni *ex post* che completano la funzione preventiva-deterrente della responsabilizzazione.

Pertanto, l'*accountability* si distingue dalla *liability* poiché la prima guarda a un momento precedente all'eventuale verifica di effetti pregiudizievoli cagionati dalle decisioni assunte, mentre la seconda si occupa di traslare *ex post* il costo dei danni dalla sfera giuridica della

¹⁶ Intorno a questi temi si veda, per tutti, M. BOVENS, *Analysing and Assessing Accountability: A Conceptual Framework*, in *European Law Journal*, 2007, Vol. 13, n. 4, 447, che effettua una approfondita ricostruzione storico-sistemica del termine nell'ottica della *governance* europea. In particolare, l'A. sottolinea come il termine – le cui origini storiche vengono da qualcuno ricondotte sino al regno di Guglielmo il Conquistatore (1066-1087) – nella versione anglosassone derivata da quella anglo-normanna abbia visto ribaltarsi i tradizionali ruoli, ricondotti al sovrano che usava “chiedere il conto” finanziario ai proprietari terrieri del suo regno, nel senso di una *accountability* che vede i cittadini pretendere dalle autorità pubbliche di rendere il conto delle proprie decisioni. Oggi, dunque, il termine ha assunto confini più ampi, tanto da coincidere talvolta con quella che l'Autore definisce come *good governance* o comportamento “virtuoso”. Cfr. anche L. O'CONNELL, *Program Accountability as an Emergent Property: The Role of Stakeholders in a Program's Field*, in *Public Administration Review*, 2005, 65(1), 85 ss.; G.W. JONES, *The Search for Local Accountability*, in S. LEACH, *Strengthening Local Government in the 1990s.*, London, 1992, 49 ss.; I. THYNNE, J. GOLDRING, *Accountability and Control: Government Officials and the Exercise of Power*, Sydney, 1987, 8.

vittima a quella di un altro soggetto ritenuto responsabile dall'ordinamento giuridico¹⁷. Infatti, per quanto non si possa negare la cittadinanza, tra le funzioni della responsabilità civile, anche a quella preventiva¹⁸, la principale funzione dell'illecito aquiliano rimane quella risarcitoria o conservativa¹⁹.

¹⁷ Cfr. R. MULGAN, *op. cit.*, 558, sulla differenza tra i diversi “piani” dei termini riconducibili alla “responsabilità”. In particolare, L’espansione dell’*accountability* è stata accompagnata da una corrispondente contrazione del termine *responsibility*. Seppure i due termini siano usati spesso in modo intercambiabile, la *responsibility* è ora sempre più confinata a un piano etico di responsabilità personale, libertà d’azione e discrezionalità, cioè gli aspetti più “interni” dell’attività. Si registra in questo senso una inversione di tendenza, in quanto mentre in passato l’*accountability* era intesa come facente parte del più ampio concetto di *responsibility*, ora le parti appaiono invertite. Uno sviluppo più promettente vede l’emergere di una posizione mediana in cui il termine *accountability* possa indicare un insieme di questioni relative alla responsabilità, quelle che riguardano le funzioni “esterne” del controllo, come la richiesta di rendiconto, la richiesta di giustificazioni e l’imposizione di sanzioni (cioè il senso originario e centrale dell’*accountability*), mentre la *responsibility* è lasciata a coprire le funzioni “interne” della colpevolezza personale, della moralità e dell’etica professionale. Cfr. anche J. UHR, *Redesigning accountability*, in *The Australian Quarterly*, 1993, 65(2), 1 ss.

¹⁸ Sul tema della c.d. “polifunzionalità” della responsabilità civile – inaugurato dalla celebre Cass. civ., sez. un., 5 luglio 2017, n. 16601 – la dottrina si è diffusamente spesa, nel senso che, sebbene i giudici di legittimità abbiano mostrato una timida apertura verso i c.d. risarcimenti punitivi, la pronuncia accoglie la funzione sanzionatoria della r.c. tra le sue molteplici funzioni, così affermando che i danni punitivi non sono ontologicamente contrari all’ordine pubblico. Si vedano, tra i molti, C. SALVI, *Quali funzioni per la responsabilità civile?*, in *Danno resp.*, 2022, 2, 137 ss.; G. PONZANELLI, *Polifunzionalità tra diritto internazionale privato e diritto privato*, in *Danno resp.*, 2017, 4, 435 ss.; P. PARDOLESI, *La responsabilità civile 3.0 e l’insostenibile leggerezza del suo DNA polifunzionale*, in *Riv. dir. priv.*, 2018, 121 ss. Ancora, cfr. M. ASTONE, *Responsabilità civile e pluralità di funzioni nella prospettiva dei rimedi. Dall’astreinte al danno punitivo*, in *Contr. impr.*, 2018, 276 ss.; M. GRONDONA, *La polifunzionalità della responsabilità civile e l’ubi consistam ordinamentale dei “risarcimenti punitivi”*, in *Pol. dir.*, 2018, 1, 45 ss.

¹⁹ Sulla centralità della funzione risarcitoria la letteratura è sconfinata. In tal senso, *ex plurimis*, S. RODOTÀ, *Il problema della responsabilità civile*, Milano, 1967, 19 ss.; U. RUFFOLO, *Colpa e responsabilità*, in D. CARUSI et al., *La responsabilità e il danno*, in N. LIPARI, P. RESCIGNO (diretto da), *Diritto Civile*, vol. IV, Milano, 2009, 56 ss.; C. SALVI, *La responsabilità civile*, in G. IUDICA, P. ZATTI (a cura di), *Trattato di diritto privato*, Milano, 2019, 18 ss. Si veda, ancora e in senso ricostruttivo, il recente contri-

3.1. La sicurezza dei prodotti tra responsabilità, accountability e precauzione

Non sfuggirà a un osservatore attento come la dicotomia prevenzione-risarcimento sopra delineata in relazione al rapporto tra *accountability* e *liability* sia emblematica del sistema di tutele della salute e della sicurezza del consumatore costruito dal legislatore comunitario a partire da quasi quattro decenni orsono.

Nel 1985 le istituzioni comunitarie, con l'adozione del c.d. "Nuovo Approccio", conosciuto anche come *New Legislative Framework* (NLF), davano avvio a una nuova stagione di regolazione della sicurezza dei prodotti che, uscendo dalla precedente stratificazione creata dalla c.d. armonizzazione di dettaglio²⁰, conferiva un'inedita rilevanza alla politica di tutela della salute e della sicurezza dei consumatori²¹. A ben

buto di M. BUSSANI, *Le funzioni delle funzioni della responsabilità civile*, in *Riv. dir. civ.*, 2022, 2, 264 ss. Sulla centralità della funzione conservativa della responsabilità civile cfr. M. BARCELLONA, *La responsabilità civile*, in S. MAZZAMUTO, *Trattato di Diritto Privato*, vol. VI, tomo I, Torino, 2021, 4-8. Per un approfondimento si veda *supra* cap. secondo, § 3.2.

²⁰ N. SCANNICCHIO, *Il diritto privato europeo nel sistema delle fonti*, in N. LIPARI (a cura di), *Trattato di diritto privato europeo*, vol. I, Padova, 2003, 21 ss.

²¹ Si tratta dell'approccio inaugurato dal Consiglio con la Risoluzione del 7 maggio 1985 relativa a una nuova strategia in materia di armonizzazione tecnica e normalizzazione, per cui l'armonizzazione legislativa si limita all'approvazione, mediante direttive basate sull'ex articolo 100 del trattato CEE, dei requisiti essenziali di sicurezza (o di altre esigenze di interesse collettivo) che devono soddisfare i prodotti immessi sul mercato, affidando agli organi competenti per la normalizzazione industriale il compito di elaborare le specifiche tecniche, tenendo conto del livello tecnologico del momento, di cui le industrie hanno bisogno per produrre e immettere sul mercato prodotti conformi ai requisiti essenziali fissati dalle direttive. Per un approfondimento del tema dell'approccio della Comunità europea alla regolazione della sicurezza dei prodotti prima e dopo il 1985, cfr. A. CORDIANO, *Sicurezza dei prodotti e tutela preventiva dei consumatori*, Padova, 2005, 6 ss., la quale evidenzia il fallimento della politica dell'armonizzazione di dettaglio, consistente nell'emanazione di direttive a contenuto tecnico specifico, fino alla decisione del Consiglio del 1985, in cui si sottolinea l'importanza del reciproco riconoscimento delle norme tecniche e l'esigenza di un'armonizzazione sulle essenziali prescrizioni di sicurezza. Sul tema v. anche E. GARGALE, *Amministrazione Pubblica e privati nella certificazione di qualità dei prodotti industriali*, in *Inf. dir.*, 1993, 1, 263 ss., che osserva che secondo la risoluzione le direttive comunitarie, secon-

guardare, le direttive di nuovo approccio – tanto orizzontali quanto verticali – assolvono a una funzione di prevenzione attraverso una politica di responsabilizzazione dei produttori che intendono immettere un prodotto nel mercato europeo.

Attraverso la fissazione di requisiti minimi di sicurezza dei prodotti – senza, cioè, imporre misure tecniche specifiche e vincolanti, le quali vengono affidate alle c.d. norme tecniche che, seppure siano strumenti formalmente di *soft law*²², spesso assumono forza vincolante²³ – il

do il nuovo approccio, si limitano a stabilire i requisiti essenziali che i prodotti devono avere per circolare liberamente nel Mercato Unico. Questo può consistere in due possibilità: la direttiva comunitaria fissa i requisiti essenziali e le norme tecniche armonizzate garantiscono il rispetto di questi; la direttiva comunitaria fissa i requisiti essenziali e le norme tecniche nazionali (preesistenti) garantiscono il rispetto dei medesimi. Cfr. ancora U. CARNEVALI, *La norma tecnica da regola di esperienza a norma giuridicamente rilevante. Ricognizione storica e sistemazione teorica. Ruolo dell'UNI e del CEI*, in *Resp. civ. prev.*, 1997, 2, 257 ss.; A. LUMINOSO, *op. cit.*, 48.

²² Sul tema, cfr. G. TROPEA, *Norme tecniche e soft law*, in *Nuove aut.*, 2022, 2, 425 ss.

²³ Per una attenta e approfondita disamina del c.d. “Sistema Qualità” e delle norme tecniche, cfr. E. BELLISARIO, *Certificazione di qualità e responsabilità civile*, Milano, 2011, 45 ss. In breve, le norme tecniche sono il prodotto dell’attività di normazione o normalizzazione, che costituisce il principale parametro di riferimento per l’attività di certificazione, ovvero di valutazione della conformità dei prodotti, servizi e processi produttivi ai requisiti di sicurezza imposti (normalmente) dalle direttive europee di Nuovo Approccio. Sono infatti le norme tecniche – elaborate da specifici organismi per lo più privati operanti a livello mondiale (ISO, IEC), europeo (CEN, CENELEC, ETSI) e nazionale (in Italia, UNI, CEI, CONCIT, sottoposti alla vigilanza del CNR, vigilato a sua volta dal Ministero dello Sviluppo economico) – a stabilire le specifiche prescrizioni tecniche con riguardo alle procedure di conformità da seguire. Esse possono essere tanto verticali o settoriali, riferite cioè a specifici settori applicativi, quanto orizzontali, prevedendo standard sistemici e criteri generali applicabili a tutti i settori (c.d. documenti quadro). Esse mantengono, in teoria, il carattere della volontarietà, in quanto nascono come emanazione di soggetti privati e, perciò, non sono giuridicamente vincolanti. Tuttavia, esse divengono vincolanti *de jure* o *de facto* – e in questo caso prendono il nome di “regole tecniche” – quando, attraverso il loro richiamo da parte di un atto proveniente dall’autorità pubblica ovvero altri metodi che ne promuovono l’osservanza con il riconoscimento di particolari benefici, esse acquistano il carattere cogente di una norma giuridica. Tra queste, poi, le c.d. “norme armonizzate” elaborate dagli organismi di normazione europea assumono una rilevanza giuridica privilegiata, in quanto la conformità del prodotto a tali norme conferisce una presunzione di conformità ai requisiti

Nuovo Approccio riconosce l'importanza dei procedimenti di valutazione della conformità dei prodotti ai requisiti essenziali e, al tempo stesso, affida la responsabilità di tale conformità ai produttori che possono usufruire di strumenti semplificati per l'accesso al mercato come l'autocertificazione e le presunzioni di conformità, ma che all'occorrenza debbono fornire la prova di detta conformità di fronte alle autorità preposte al controllo ovvero ai diretti interessati²⁴. In tale contesto, si inserisce il sistema delle c.d. certificazioni della qualità dei prodotti che rappresentano un'importante garanzia di tutela per i consumatori rispetto ai notevoli rischi cui il pubblico è esposto nel circuito di *mass production e mass merchandising*²⁵.

Il nuovo Regolamento sulla sicurezza generale dei prodotti²⁶ uniforma i requisiti orizzontali minimi di accesso al mercato per i prodotti destinati ai consumatori, imponendo obblighi preventivi sui produttori e sui distributori al fine di tutelare la salute e la sicurezza dei consumatori²⁷. Tali soggetti possono dotarsi di apposite certificazioni per dimo-

essenziali fissati nelle direttive, salva la prova contraria. Sul tema, cfr. anche G. SMORTO, voce *Certificazione di qualità e normazione tecnica*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, I agg., Torino, 2003, 205 ss.

²⁴ Già nella Risoluzione del 7 maggio 1985 si legge che «le amministrazioni sono allo stesso tempo obbligate a riconoscere ai prodotti fabbricati secondo le norme armonizzate (o, a titolo provvisorio, le norme nazionali) una presunta conformità ai «requisiti essenziali» fissati dalla direttiva (ciò significa che il produttore ha la facoltà di fabbricare prodotti non conformi alle norme ma in che tal caso spetta a lui provare che i suoi prodotti rispondono ai requisiti essenziali fissati dalla direttiva)» (all. 2).

²⁵ M. STRUKUL, *La certificazione di qualità come strumento di tutela del consumatore. Profili contrattuali e di responsabilità*, in *Obbl. contr.*, 2009, 8-9, 738.

²⁶ La Direttiva 2001/95/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 dicembre 2001, relativa alla sicurezza generale dei prodotti è stata recentemente abrogata dal Regolamento (UE) 2023/988 del parlamento europeo e del consiglio del 10 maggio 2023 relativo alla sicurezza generale dei prodotti.

²⁷ La funzione preventiva della disciplina emergeva chiaramente dalla direttiva 2001/95/CE nel Considerando n. 6, ai sensi del quale «occorre quindi stabilire a livello comunitario un obbligo generale di sicurezza per tutti i prodotti immessi sul mercato, o altrimenti forniti o resi disponibili ai consumatori, destinati ai consumatori o suscettibili, in condizioni ragionevolmente prevedibili, di essere utilizzati dai consumatori anche se non loro specificamente destinati. In tutti questi casi, i prodotti in oggetto possono presentare rischi per la sicurezza e la salute dei consumatori che occorre prevenire». Sul

strare la conformità dei prodotti ai suddetti requisiti²⁸. A rafforzare l'effettività di tali misure preventive vi è la previsione di autorità appositamente istituite a livello nazionale per controllare la sicurezza dei prodotti e dotate dei necessari poteri dissuasivi e sanzionatori in caso di violazione, così come la possibilità per i consumatori di sporgere appositi reclami, il tutto nell'ottica di una tutela (amministrativa) che opera a livello preventivo e, quindi, a prescindere dall'esistenza di un effettivo danno ai consumatori²⁹.

Si pensi, ancora, al nuovo Regolamento Macchine³⁰, che ha recentemente abrogato la Direttiva Macchine, che stabilisce i requisiti minimi di sicurezza per l'accesso al mercato dei prodotti-macchina, affidando ai produttori il compito di attestare, sotto la propria responsabilità, la conformità delle loro macchine alla direttiva attraverso lo strumento dell'autocertificazione con la marcatura Ce.

Si rinvencono, pertanto, in questi modelli regolatori tutte le caratteristiche principali dell'*accountability* poc'anzi delineate: prevenzione, responsabilizzazione, verticalità. Il sistema di tutele impresso dalle di-

punto cfr. A. ALBANESE, *Sicurezza generale dei prodotti e responsabilità del produttore nel diritto italiano ed europeo*, in *Eur. dir. priv.*, 2005, 4, 982 ss., il quale evidenzia l'anticipazione della tutela rispetto al concreto verificarsi di un danno, in quanto i doveri di cui alla disciplina sulla sicurezza hanno per oggetto comportamenti o misure che debbono essere adottate per prevenire i rischi connessi all'uso del prodotto, talché la loro violazione comporta l'applicazione delle sanzioni penali e amministrative di cui all'art. 112 cod. cons. Sulla funzione preventiva della disciplina sulla sicurezza generale dei prodotti cfr. anche A. LUMINOSO, *Certificazione di qualità di prodotti e tutela del consumatore-acquirente*, *ivi*, 2000, 1, 28 ss.

²⁸ In generale l'espressione «certificazione di qualità» indica ogni forma di attestazione della conformità di un prodotto, servizio o sistema di gestione aziendale a requisiti di qualità di carattere cogente ovvero volontario, proveniente da una parte terza e indipendente, che determini le condizioni di scambio e l'inserimento sul mercato di tali prodotti, servizi o sistemi. In questo senso, G. SMORTO, *op. cit.*, 205. Sul tema delle certificazioni vi veda anche, *ex multis*, A. LUMINOSO, *op. cit.*, 27 ss.; F. CICCARIELLO, *Sicurezza e qualità dei prodotti*, in G. RECINTO, L. MEZZASOMA, S. CHERTI (a cura di), *Diritti e tutele dei consumatori*, Napoli, 2014, 434 ss.

²⁹ A. CORDIANO, *op. cit.*, 171.

³⁰ Regolamento (UE) 2023/1230 del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 giugno 2023 relativo alle macchine e che abroga la Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e la direttiva 73/361/CEE del Consiglio.

rettive di nuovo approccio viene, poi, completato dalla direttiva sulla responsabilità da prodotto (PLD), nella misura in cui – come già ampiamente osservato – essa fornisce tutela ai consumatori nelle ipotesi in cui il prodotto, anche quando conforme alla normativa di sicurezza, non sia conforme alle aspettative del pubblico e cagioni un danno³¹. L'insieme delle regole sulla tutela della sicurezza e della salute dei consumatori mostra, allora, un sistema di responsabilità multilivello, in cui il principio di *accountability* permea la sfera della prevenzione e della responsabilizzazione, mentre la responsabilità civile contempla anche quei rischi che un approccio preventivo tipico della normativa *ex ante* non può prevedere, seppure nei limiti di quanto ci si può ragionevolmente attendere. È possibile affermare, dunque, che, nella regolazione di nuovi fenomeni tecnologici legati alla produzione di massa, il principio di *accountability* – seppure non venga invocato *expressis verbis* – abbia assunto un ruolo fondamentale già dall'avvento del Nuovo Approccio, trovando un suo immediato completamento nella disciplina della responsabilità da prodotto.

A ben guardare, nell'ambito della tutela dei consumatori un principio che viene sovente richiamato in occasione della regolazione di nuovi rischi parzialmente ignoti – e che presenta tratti di continuità con l'*accountability* – è quello di precauzione, affermatosi dapprima nei settori della tutela ambientale e della salute e ora comunemente esteso ad ambiti diversi³², che viene ora espressamente richiamato dall'art. 2 par. 5 del Regolamento sulla sicurezza generale dei prodotti³³.

³¹ Cfr., *ex multis*, F. CICCARIELLO, *op. cit.*, 424, il quale rileva che l'obiettivo della direttiva sulla sicurezza generale dei prodotti è quello di porre norme generali di comportamento predisponendo appositi controlli e sanzioni, con lo scopo di tutelare in via preventiva l'integrità fisica delle persone, mentre la disciplina di cui alla direttiva sulla responsabilità del produttore mira a tutelare *ex post* il consumatore sotto il profilo patrimoniale, garantendogli ristoro dai pregiudizi subiti.

³² Successivamente alla citata pronuncia della Corte di giustizia la Commissione europea, nella Comunicazione COM (2000) 1 del 2 febbraio 2002, precisava che «anche se nel Trattato il principio di precauzione viene menzionato esplicitamente solo nel settore dell'ambiente, il suo campo d'applicazione è molto più vasto. Esso comprende quelle specifiche circostanze in cui le prove scientifiche sono insufficienti, non conclusive o incerte e vi sono indicazioni, ricavate da una preliminare valutazione scientifica obiettiva, che esistono ragionevoli motivi di temere che gli effetti potenzialmente peri-

Il principio di precauzione abilita i decisori ad adottare le misure idonee a prevenire gli effetti nocivi della tecnologia ancor prima che i rischi legati al suo impiego divengano completamente noti³⁴. Esso viene, dunque, in gioco tutte quelle volte in cui una preliminare valutazione scientifica obiettiva evidenzia ragionevoli motivi per temere la verifica di effetti nocivi incompatibili con un alto livello di protezione dei diritti fondamentali degli individui³⁵. In questo senso, è stato notato che esso potrà svolgere un ruolo importante in un settore come quello

colosi sull'ambiente e sulla salute umana, animale o vegetale possono essere incompatibili con il livello di protezione prescelto».

³³ «Il presente regolamento è attuato tenendo debitamente conto del principio di precauzione». Anche nella precedente Direttiva il principio di precauzione veniva richiamato, ma solo dal Considerando 1. Sul punto cfr. U. CARNEVALI, *Prevenzione e risarcimento nelle direttive comunitarie sulla sicurezza dei prodotti*, in *Resp. civ. prev.*, 2005, 1, 4.

³⁴ Si tratta di un principio affermato dalla Corte di giustizia delle Comunità europee 5 ottobre 1999, cause riunite C-175/98 e C-177/98, in *Foro it.*, 1999, IV, 441. Per un approfondimento sul tema del principio di precauzione nel diritto comunitario, si veda diffusamente U. IZZO, *La precauzione nella responsabilità civile. Analisi di un concetto sul tema del danno da contagio per via trasfusionale*, Padova, 2004, 30 ss. Cfr. anche R. MONTINARO, *Dubbio scientifico e responsabilità civile*, Milano, 2012, XIV ss., che rileva come la prospettiva attuale richiede che le misure necessarie a tutelare la salute e l'ambiente non possano essere rinviate per la sola mancanza di certezza. Tale approccio viene ricondotto *in primis*, a livello internazionale, al c.d. Protocollo di Cartagena sulla Biosicurezza del 20 gennaio 2000 elaborato sulla base della Dichiarazione di Rio de Janeiro del 13 giugno 1992, adottata nel corso della Seconda Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente. Si veda, ancora, F. SPANICCIATI, *La Consulta e l'incerta applicazione del principio di precauzione e del diritto emergenziale*, in *Giorn. dir. amm.*, 2021, 1, 69, che riconduce l'origine del principio agli anni Trenta. B. MARCHETTI, *sub art. 1 – Il principio di precauzione*, in M.A. SANDULLI (a cura di), *Codice dell'azione amministrativa*, Milano, 2017, 194 ss. riconduce l'origine del principio all'ordinamento tedesco, da cui poi si è propagato nel diritto internazionale ambientale a partire dai primi anni Novanta, per poi divenire principio generale dell'ordinamento dell'Unione europea grazie alle decisioni rese tra il 1998 e il 2003.

³⁵ T. PASQUINO, *Il principio di precauzione ai tempi del Covid-19 tra "rischio" ed "emergenza"*, in *BioLaw Journal*, Special Issue 1/2020, 598.

dell'IA che, almeno per il prossimo futuro, involgerà la creazione di rischi ancora non interamente preventivabili³⁶.

Il principio di precauzione appare in buona parte collegato a quello di *accountability*, nella misura in cui l'essenza del principio di precauzione si manifesta nell'ambizione di imporre ai soggetti cui si rivolge – gli Stati, le istituzioni pubbliche e private, i singoli individui –

una linea di condotta ideale da osservare per fronteggiare il rischio ed il pericolo sottesi all'ignoto tecnologico, quando la scienza rivela di non essere in grado di fugare l'incertezza che attanaglia la decisione sociale sul “se” e sulle “modalità” dell'agire³⁷.

Il principio di precauzione si inserisce, così, a pieno titolo entro la funzione di prevenzione, come strategia strutturata di controllo del rischio³⁸. Non a caso, infatti, il principio di precauzione lavora in stretta collaborazione con quello di buona fede (nonché di proporzionalità), per gestire i rischi da ignoto tecnologico sulla base di specifici obblighi, e della conseguente ripartizione delle responsabilità, gravanti su ciascun operatore economico, provocandone la responsabilizzazione³⁹. Ulterio-

³⁶ G. PROIETTI, *La responsabilità nell'intelligenza artificiale e nella robotica. Attuali e futuri scenari nella politica del diritto e nella responsabilità contrattuale*, Milano, 2020, 40 ss. rinviene un collegamento necessario tra regolazione dell'Intelligenza Artificiale e principio di precauzione, il quale può giustificare l'adozione, da parte del legislatore dell'Unione, di misure di protezione quand'anche permangano in proposito incertezze scientifiche. Similmente anche G. CAPILLI, *I criteri di interpretazione della responsabilità*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e Intelligenza Artificiale*, cit., 467 ss., per cui l'obiettivo del principio di precauzione è proprio quello di gestire l'incertezza scientifica, che nel caso di sistemi moderni di IA è evidente.

³⁷ U. IZZO, *op. cit.*, 4.

³⁸ R. FERRARA, *I principi comunitari di tutela dell'ambiente*, in *Dir. amm.*, 2005, 3, 531, il quale osserva che siffatta strategia di controllo del rischio in tanto abbia un senso, e soprattutto utilità pratica, in quanto sia posta in essere *ex ante*, per impedire, prevedere, contenere, arginare, ecc. i possibili eventi dannosi. Cfr. anche B. MARCHETTI, *op. cit.*, 199 ss.

³⁹ In questo senso, A. BARONE, *Il diritto del rischio*, Milano, 2006, 209 ss., 229 ss. nella descrizione delle dinamiche di “co-gestione” del rischio tra soggetti pubblici e privati, in cui peraltro assume un ruolo rilevante la certificazione di sicurezza, esempio di *Corporate Social Responsibility*, per cui le imprese si impegnano spontaneamente a mettere al centro della propria azione le esigenze collegate allo sviluppo sociale, alla

re elemento di collegamento tra principio di precauzione e *accountability*, peraltro, si rinviene – come si vedrà più approfonditamente infra – nel meccanismo di inversione dell'onere della prova⁴⁰.

3.2. Il principio di accountability nel trattamento dei dati personali

Il principio di *accountability* è centrale nella disciplina sulla protezione dei dati personali di cui al *General Data Protection Regulation* (GDPR)⁴¹, dove esso viene richiamato espressamente. L'intero impianto del GDPR è esplicitamente ispirato al principio di *accountability* e della prevenzione in generale, ma esso abbraccia entrambe le dimensioni della responsabilità, le quali paiono intrecciarsi tra loro in una maniera del tutto peculiare. Il Regolamento comprende, infatti, sia un articolato complesso di regole di stampo pubblicistico e preventivo che stabiliscono i principi generali di liceità del trattamento, sia regole di responsabilità civile per danni cagionati dall'illecito trattamento.

Sul primo versante, la funzione di prevenzione tipica dell'*accountability* che appare la più idonea a tutelare in maniera adeguata il diritto alla protezione dei dati⁴². Tradotto nella sua versione italiana in “responsabilizzazione”, tale principio ispira la previsione di specifici obblighi gravanti sul titolare e sul responsabile del trattamento, che devono adottare le misure tecniche e organizzative adeguate a prevenire eventuali effetti nocivi del trattamento ancora prima che lo stesso sia attuato, in ossequio a un principio di *privacy by design*⁴³ e attraverso un

tutela dell'ambiente e al rispetto dei diritti fondamentali, poiché l'adozione del principio di precauzione diviene economicamente conveniente per le imprese anche per evitare responsabilità civili, penali e amministrative.

⁴⁰ G. CAPILLI, *op. cit.*, 470.

⁴¹ Regolamento (UE) n. 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati).

⁴² In questo senso, cfr. B. BORRILLO, *La tutela della privacy e le nuove tecnologie: il principio di accountability e le sanzioni inflitte dalle Autorità di controllo dell'Unione europea dopo l'entrata in vigore del GDPR*, in *Dirittifondamentali.it*, 2020, 2, 351.

⁴³ Per una attenta ricostruzione storico-sistematica del principio cfr. S. FAILLACE, *La natura e la disciplina delle obbligazioni di cui all'art. 25 del GDPR, espressione dei*

approccio basato sul livello di rischio che il trattamento è in grado di generare⁴⁴.

L'approccio del GDPR al principio di *privacy by design* riflette il cambio di rotta impresso dal Regolamento rispetto alla precedente Direttiva 95/46/CE⁴⁵. Passando, infatti, da un'impronta prevalentemente rimediabile a una preventiva, la disciplina *de qua* richiede non solo il rispetto dei suddetti requisiti, ma anche la dimostrazione della conformità del trattamento al Regolamento⁴⁶ qualora ne facciano richiesta gli interessati o l'autorità di vigilanza⁴⁷: in questo senso, infatti, *accountability* è responsabilità e prova della responsabilità⁴⁸. Questa impostazione si desume – oltre che da una lettura sistematica dell'intero regolamento⁴⁹

principi di privacy by design e di privacy by default, in *Contr. impr.*, 2022, 4, 1123 ss. V. anche F. BRAVO, *L'«architettura» del trattamento e la sicurezza dei dati e dei sistemi*, in V. CUFFARO, R. D'ORAZIO, V. RICCIUTO (a cura di), *I dati personali nel diritto europeo*, Torino, 2019, 775 ss.; G. D'ACQUISTO, M. NALDI, *Big Data e privacy by design*, Torino, 2017, 33 ss. È stato, peraltro, notato che il principio di *privacy by design* si estende alla fase di progettazione dei prodotti o software, quindi sarebbe indirettamente applicabile ai produttori. In questo senso si veda D. KLITOU, *Privacy-Invasive Technologies and Privacy by design. Safeguarding Privacy, Liberty and Security in the 21st Century*, Berlin, 2014, 264, che osserva come il principio di *privacy by design* cerchi semplicemente di garantire che la protezione dei dati venga presa in considerazione o integrata nelle prime fasi del ciclo di vita del dispositivo o del sistema, cioè durante la progettazione e la produzione, invece di essere implementata dopo che il dispositivo o il sistema è già stato sviluppato.

⁴⁴ A. MANTELETO, *Responsabilità e rischio nel Regolamento UE 2016/679*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2017, 1, 156 ss.; M. RENNA, *Sicurezza e gestione del rischio nel trattamento dei dati personali*, in *Resp. civ. prev.*, 2020, 4, 1343 ss.

⁴⁵ Direttiva 95/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 24 ottobre 1995 relativa alla tutela delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati.

⁴⁶ S. CALZOLAIO, *Privacy by design. Principi, dinamiche, ambizioni del nuovo Reg. Ue 2016/679*, in *Federalismi.it*, 2017, 24, 14.

⁴⁷ Per un approfondimento sul ruolo delle autorità di controllo nel GDPR, cfr. L. CALIFANO, *Il ruolo di vigilanza del Garante per la protezione dei dati personali*, in *Federalismi.it*, 2020, 33, 9 ss.

⁴⁸ G. FINOCCHIARO, *Intelligenza artificiale, diritto e responsabilità*, cit., 42; ID., *GDPR tra novità e discontinuità*, cit., 2777.

⁴⁹ Cfr., *ex multis*, G. FINOCCHIARO, *op. ult. cit.*, 2799 ss., la quale rileva che il principio di *accountability* non è contenuto in un'unica disposizione del Regolamento ma è

– dall'art. 5, che prevede taluni principi applicabili al trattamento dei dati personali (tra cui liceità, correttezza, trasparenza, minimizzazione, sicurezza, integrità, riservatezza) e che «il titolare del trattamento è competente per il rispetto del paragrafo 1 e in grado di provarlo («responsabilizzazione»»)» (par. 2).

L'*accountability* di cui al GDPR, dunque, consacra a chiare lettere la funzione preventiva del principio di responsabilizzazione e, similmente all'approccio adottato dalle direttive sulla sicurezza dei prodotti, include solo i requisiti generali cui il trattamento deve ispirarsi, senza dettare le specifiche misure tecniche che l'impresa dovrebbe applicare per conformarvisi⁵⁰, affidando alla responsabilità del titolare e del responsabile la scelta delle misure concretamente adeguate a garantire (e dimostrare) la conformità del trattamento al GDPR, la cui prova può essere agevolata dai meccanismi di certificazione di cui agli artt. 24 par. 3, 42 e 43⁵¹ e mediante la realizzazione di una valutazione d'impatto preventiva.

presente nell'intero corpus della normativa e costituisce il cardine dell'approccio basato sulla gestione del rischio che caratterizza il Regolamento. L'art. 24 del Regolamento spesso viene considerato la norma principale sull'*accountability*. Parimenti, l'art. 32 in materia di misure di sicurezza dispone che il titolare adotti misure adeguate al trattamento dei dati personali che si presta a effettuare, così come il principio di *accountability* deve ritenersi richiamato anche in ogni altro caso in cui al titolare sono rimesse delle valutazioni.

⁵⁰ Nell'ambito della protezione dei dati personali un ruolo in qualche modo assimilabile alle norme tecniche nella sicurezza dei prodotti è svolto dai codici di condotta di cui agli artt. 40 e 41 del GDPR, destinati a contribuire alla corretta applicazione del regolamento in funzione delle specificità dei vari settori di trattamento e delle esigenze specifiche delle micro, piccole e medie imprese. Essi, rispetto alle norme tecniche, non paiono assumere mai una forza vincolante, anche perché dall'impianto del Regolamento non emerge una stretta relazione tra tali specificazioni e il meccanismo della certificazione, come avviene invece nella sicurezza dei prodotti. Sulle fonti di *soft law* relative alla protezione dei dati personali con particolare riferimento ai codici di condotta, cfr. M.C. GAETA, *Hard Law and Soft Law on Data Protection: What a DPO Should Know to Better Perform His or Her Tasks*, in *Eur. Journ. Privacy L. & Tech.*, 2019, 2, 61 ss.

⁵¹ Sulle certificazioni nell'ambito del GDPR, cfr. E. SALERNO, *I meccanismi di certificazione della tutela dei dati personali, tra GDPR e normativa interna*, in *Osservatoriosullefonti.it*, 2019, 1, 1 ss., spec. pp. 20-21, in cui peraltro l'Autore rimarca proprio

L'efficacia delle norme di responsabilizzazione è completata da una serie di sanzioni amministrative pecuniarie irrogabili dall'autorità di controllo, le cui condizioni sono descritte dall'art. 83 che predispone alcune sanzioni di minore gravità e altre di maggiore gravità, queste ultime in riferimento alle violazioni dei principi di base del trattamento⁵². Oltre a tale apparato di sanzioni, alcune azioni dirette sono concesse anche agli interessati dal trattamento dei dati, al fine di ottenere l'accesso alle informazioni relative al trattamento e di verificarne la liceità, ovvero richiedere la cancellazione dei dati o l'inibitoria del trattamento illecito⁵³.

l'assenza di un coordinamento tra le certificazioni di cui al GDPR e strumenti più specifici – anche di *soft law* – rispetto alla definizione di standard, per esempio con riguardo ai rapporti tra responsabili, incaricati, titolari, Autorità garante, *auditor* pubblici e privati.

⁵² Per una panoramica sull'apparato sanzionatorio disposto dal GDPR, si veda R. PANETTA, *Privacy is not dead: it's hiring!*, in ID. (a cura di), *Circolazione e protezione dei dati personali, tra libertà e regole del mercato*, Milano, 2019, 34 ss.; M. BASSINI, sub art. 83, in R. D'ORAZIO, G. FINOCCHIARO, O. POLLICINO, G. RESTA (a cura di), *Codice della privacy e data protection*, Milano, 2021, 896 ss.; B. BORRILLO, *op. cit.*, 328 ss.

⁵³ Il GDPR prevede alcuni diritti e rimedi a tutela diretta dell'interessato, esercitabili sia nei confronti dello stesso titolare, sia davanti al Garante, sia ancora davanti all'autorità giurisdizionale. In breve, il diritto di accesso di cui all'art. 15 GDPR permette all'interessato di conoscere quali dati sono stati raccolti, quali trattamenti sono stati effettuati e quali sono i destinatari degli stessi. Il diritto di accesso, considerato un diritto fondamentale dell'interessato, appare inoltre la condizione necessaria per poter esercitare gli altri diritti previsti dalle norme successive del Regolamento, in quanto solo venendo a conoscenza nel dettaglio di quali siano tutte le informazioni relative al trattamento è possibile per l'interessato esercitare i diritti alla cancellazione (o diritto all'oblio), alla rettifica, alla limitazione, quello di opposizione e di portabilità. Ma la seconda funzione essenziale del diritto di accesso è quella di permettere all'interessato di verificare la conformità del trattamento alla normativa e di agire eventualmente nelle sedi opportune, tramite reclamo al Garante o ricorso al giudice ordinario. Su tali temi si vedano, *ex plurimis*, D. MONTANARO, *Il diritto di accesso ai dati personali e il diritto di rettifica*, in R. PANETTA (a cura di), *Circolazione e protezione dei dati personali, tra libertà e regole del mercato*, cit., 185 ss.; M. FRAIOLI, *Il diritto di opposizione e la revoca del consenso*, *ivi*, 239 ss.; B. MEO, sub art. 17, in G.M. RICCIO, G. SCORZA, E. BELISARIO (a cura di), *GDPR e normativa privacy. Commentario*, Milano, 2022, 233 ss.; M. COCUCIO, *Il diritto all'oblio fra tutela della riservatezza e diritto all'informazione*, in *Dir. fam.*, 2015, 2, 740 ss.

3.3. *Accountability e liability nella responsabilità civile da illecito trattamento dei dati personali: l'art. 82 GDPR*

Sul secondo versante, il GDPR disciplina la responsabilità civile per danni cagionati dall'illecito trattamento di dati personali all'art. 82, ai sensi del quale chiunque subisca un danno materiale o immateriale causato da una violazione del regolamento ha il diritto di ottenere il risarcimento del danno dal titolare del trattamento o dal responsabile del trattamento⁵⁴, i quali sono esonerati dalla responsabilità se dimostrano che l'evento dannoso non è loro in alcun modo imputabile. Nel caso in cui più titolari, più responsabili ovvero un titolare e un responsabile siano coinvolti nello stesso trattamento illecito, essi sono responsabili solidalmente, al fine di garantire l'effettivo risarcimento al danneggiato (par. 4). Qualora, poi, uno solo di tali soggetti abbia risarcito per intero il danno, questi avrà diritto di regresso nei confronti dei coresponsabili nella misura delle rispettive responsabilità (par. 5).

L'ingresso dell'art. 82 GDPR nell'ordinamento italiano ha avviato un intenso dibattito intorno alla natura del criterio di imputazione, dibattito che, allo stato attuale, sconta la pressoché totale assenza di applicazioni giurisprudenziali della norma. Ci troviamo, infatti, in un periodo di transizione in cui i giudici ancora si cimentano con l'interpretazione dell'ormai abrogato art. 15 Codice privacy, applicabile *ratione temporis* a molte fattispecie concrete che si affacciano all'attenzione delle corti⁵⁵. Difatti, i dubbi circa la natura della responsabilità in esame

⁵⁴ In particolare, il paragrafo 2 distingue la responsabilità del titolare da quella del responsabile, prevedendo che «un titolare del trattamento coinvolto nel trattamento risponde per il danno cagionato dal suo trattamento che violi il presente regolamento. Un responsabile del trattamento risponde per il danno causato dal trattamento solo se non ha adempiuto gli obblighi del presente regolamento specificatamente diretti ai responsabili del trattamento o ha agito in modo difforme o contrario rispetto alle legittime istruzioni del titolare del trattamento».

⁵⁵ La fattispecie di responsabilità civile da illecito trattamento di dati personali aveva già ricevuto una espressa previsione normativa nell'art. 23 della Direttiva 1995/46/CE, che imponeva agli Stati membri di disporre che chiunque subisse un danno da un trattamento illecito o da qualsiasi altro atto incompatibile con le disposizioni nazionali di attuazione della direttiva avesse il diritto di ottenere il risarcimento del pregiudizio subito dal responsabile del trattamento. Tale norma venne sovente interpretata

derivano principalmente dalle diverse opinioni registrate in merito alla successione tra il nuovo art. 82 GDPR e il vecchio art. 15 del Codice privacy, ai sensi del quale «chiunque cagiona danno ad altri per effetto del trattamento di dati personali è tenuto al risarcimento ai sensi dell'articolo 2050 del Codice civile»⁵⁶.

Nonostante l'evidente difformità letterale tra le due norme, v'è chi individua nella formulazione dell'art. 82 una *ratio* di continuità con il suo predecessore nostrano, il quale inseriva a pieno titolo la fattispecie di matrice europea entro la disciplina nazionale dell'illecito civile⁵⁷ in

come una forma di responsabilità presunta a carico del responsabile del trattamento, anche se successivamente è invalsa la tesi di chi ha visto nella sua formulazione una spinta del legislatore comunitario verso l'introduzione di una responsabilità oggettiva, la cui prova liberatoria per il responsabile coincidesse, sostanzialmente, con la dimostrazione del caso fortuito. La successiva attuazione della direttiva nell'ordinamento italiano vedeva poi un primo passaggio solo sostanziale con la legge n. 675/1996 e un secondo passaggio anche formale con il d.lgs. n. 196/2003, recante il c.d. "Codice della privacy". Infatti, la disciplina della responsabilità per danni cagionati dal trattamento di dati personali – inizialmente prevista dagli artt. 18 e 29, comma 9 della legge n. 675/1996 – confluiva senza particolari variazioni nell'art. 15 del Codice privacy. In questo senso, G. NAVONE, *Ieri, oggi e domani della responsabilità civile da illecito trattamento dei dati personali*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2022, 1, 132, 134, 135, 137. Sia consentito rinviare anche a T. DE MARI CASARETO DAL VERME, *Responsabilità civile e prova del danno da illecito trattamento di dati personali*, in T. PASQUINO (a cura di), *Antologia di casi giurisprudenziali*, IV ed., Torino, 2022, 243 ss. Per una ricostruzione del processo di recepimento della direttiva si veda anche C. CASTRONOVO, *Situazioni soggettive e tutela nella legge sul trattamento dei dati personali*, in *Eur. dir. priv.*, 1998, p. 653 ss.; M. FRANZONI, *Dati personali e responsabilità civile*, in *Resp. civ. prev.*, 1998, 2, 901 ss.

⁵⁶ Per un approfondimento sull'art. 15 Codice privacy, cfr. G. COMANDÈ, sub *art. 15*, in C.M. BIANCA, F.D. BUSNELLI (a cura di), *La protezione dei dati personali*, Padova, 2007.

⁵⁷ Sul punto si veda F. BILOTTA, *La responsabilità civile nel trattamento dei dati personali*, in R. PANETTA (a cura di), *Circolazione e protezione dei dati personali, tra libertà e regole del mercato*, cit., 445 ss. Per un approfondimento sull'interpretazione del rinvio effettuato già dalla l. 675/1996 all'art. 2050 c.c. vedi P. ZIVIZ, *Trattamento dei dati personali e responsabilità civile: il regime previsto dalla l. 675/1996*, in *Resp. civ. prev.*, 1997, 5-6, 1296 ss., la quale evidenzia l'ambiguità di tale rimando nella misura in cui poteva essere interpretato, da un lato, come tipizzazione del trattamento dei dati personali come attività pericolosa, con la conseguente piena applicazione dell'art. 2050 c.c. inteso quale forma di responsabilità oggettiva, compresa l'interpretazione ri-

tutti i suoi formanti, compreso quello giurisprudenziale⁵⁸ che giungeva a interpretare l'art. 2050 c.c. alla stregua di una responsabilità oggettiva la cui prova liberatoria per l'esercente finiva col coincidere con il caso fortuito⁵⁹. Altra parte della dottrina, invece, sottolinea l'intento del legislatore europeo del 2016 di emancipare la disciplina della protezione dei dati dalle maglie delle categorie giuridiche nazionali, modellando

gorosa effettuata dalla giurisprudenza intorno alla prova liberatoria; dall'altro, come mera volontà del legislatore di rifarsi a un meccanismo di inversione dell'onere della prova della colpa. Si ritenne preferibile, anche ad opera della giurisprudenza, un'interpretazione in senso oggettivo, considerata maggiormente confacente all'intento del legislatore comunitario. Cfr. ancora S. SICA, sub art. 82, in R. D'ORAZIO, G. FINOCCHIARO, O. POLLICINO, G. RESTA (a cura di), *op. cit.*, 890, il quale osserva che si imponeva al giudice di prendere come regime di riferimento quello di cui all'art. 2050 c.c. non solo tenendo conto del formante legislativo, ma dei risultati del formante giurisprudenziale sviluppatosi intorno alla norma. Nello stesso senso, F.D. BUSNELLI, *Il "trattamento dei dati personali" nella vicenda dei diritti della persona: la tutela risarcitoria*, in V. CUFFARO, V. RICCIUTO, V. ZENO-ZENCOVICH (a cura di), *Trattamento dei dati e tutela della persona*, Milano, 1998, 185.

⁵⁸ In questo senso G.M. RICCIO, sub art. 82, in G.M. RICCIO, G. SCORZA, E. BELISARIO (a cura di), *op. cit.*, 723, in cui si osserva che, seppure non sia espressamente richiamato per ovvi motivi, l'art. 82 GDPR non ribalterebbe il criterio di imputazione e la ratio che aveva caratterizzato l'art. 15 del Codice privacy, impostato su di un criterio di carattere oggettivo o semi-oggettivo, per cui anche nella formulazione della nuova norma "echeggia" un modello di responsabilità che rimanda all'art. 2050 c.c. Negli stessi termini, S. SICA, *op. cit.*, 892. Il riferimento è a Cass. civ., sez. I, 17 settembre 2020, n. 19328, in *Foro it.*, Rep. 2021, voce *Danni in materia civile*, n. 127; in *Nuova giur. civ. comm.*, 2021, 1, con nota di C. SOLINAS, *Danno non patrimoniale e violazione del diritto alla protezione dei dati personali*. In particolare, è individuata una continuità nel fondamento della responsabilità ex art. 82 GDPR come derivante dall'attribuzione in capo al titolare del costo del rischio correlato all'attività d'impresa ex art. 2050 cod. civ.

⁵⁹ Sull'interpretazione della prova liberatoria di cui all'art. 2050 c.c. nel senso del caso fortuito cfr., *ex plurimis*, C. SALVI, *La responsabilità civile*, Milano, 2019, 188; M. COMPORZI, *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive. Artt. 2049-2053*, in P. SCHLESINGER (fondato da), F.D. BUSNELLI (diretto da), *Il Codice Civile. Commentario*, Milano, 2009, 211; D. CARUSI, *Forme di responsabilità e danno*, in ID. et al., *La responsabilità e il danno*, in N. LIPARI, P. RESCIGNO (diretto da), *Diritto Civile*, vol. IV, Milano, 2009, 493-494.

una forma di responsabilità “europea” frutto di uniformazione, inserita quindi non nel diritto privato comune ma nel diritto privato europeo⁶⁰.

Sulla scorta di tali rilievi, è stato osservato che discorrere sulla natura della responsabilità *de qua* potrebbe risolversi in un esercizio dogmatico sterile, stante la sua natura imprescindibilmente “speciale” rispetto alle ipotesi di cui agli artt. 2043 ss. c.c., e perciò difficilmente inquadrabile entro le tradizionali categorie giuridiche nazionali⁶¹. Infatti, pare opportuno condividere la posizione, da ultimo richiamata, che individua nell’art. 82 GDPR un criterio di imputazione speciale, che merita particolare considerazione in relazione alla sua struttura e alla ripartizione degli oneri probatori al suo interno e che manifesta una diretta relazione tra *accountability* e *liability*.

Il profilo che ha destato il maggiore interesse della dottrina è l’onere della prova previsto dall’art. 82 GDPR, con particolare riguardo alle dimensioni del danno-evento e del danno-conseguenza, distinzione cui la tradizione giuridica italiana è particolarmente affezionata ma che, nel settore dei diritti della personalità, ha subito periodiche oscillazioni e ripensamenti⁶².

⁶⁰ Sul punto G. NAVONE, *op. cit.*, 138 ss., nel senso che la materia della responsabilità da illecito trattamento dei dati personali è assoggettata al governo di un’unica regola «continentale». Cfr. anche A. IULIANI, *Note minime in tema di trattamento dei dati personali*, in *Eur. dir. priv.*, 2018, 1, 304 ss.

⁶¹ E. TOSI, *Illecito trattamento dei dati personali, responsabilizzazione, responsabilità oggettiva e danno nel GDPR: funzione deterrente-sanzionatoria e rinascita del danno morale soggettivo*, in *Contr. impr.*, 2020, 3, 1118 ss. osserva che, dal momento che l’art. 82 introduce una disciplina di responsabilità extracontrattuale speciale rispetto all’art. 2043 c.c. e di matrice europea, la sua interpretazione dovrà essere fatta ad opera della CGUE attraverso la lente del diritto privato europeo, talché si potrebbero perdere nozioni cui il diritto italiano è affezionato, come l’ingiustizia del danno. Aggiunge l’Autore che l’interpretazione incline a inquadrare il rimedio risarcitorio ex art. 82 GDPR nel più generale quadro della responsabilità aquiliana ex art. 2043 c.c. rischia di minimizzare la specialità di tale disciplina. Allo stesso tempo, il dibattito tra la classificazione del criterio di imputazione entro categorie come responsabilità oggettiva o aggravata rischia di trasformarsi «in una sterile disputa dottrinarica – senza alcun riscontro giurisprudenziale». In questi termini richiama F.D. BUSNELLI, *Il “trattamento dei dati personali” nella vicenda dei diritti della persona*, cit., 185 ss.

⁶² Sul tema della risarcibilità del danno cagionato dalla lesione di diritti della personalità la letteratura è assai vasta. Si veda, a titolo esemplificativo, la ricostruzione effet-

In particolare, nell'ambito dell'illecito trattamento di dati personali ci si interroga intorno alla prova del danno subito dall'interessato. Tale interrogativo sorge, *in primis*, dalla formulazione dell'art. 82, che delinea una responsabilità fondata sul “danno materiale o immateriale causato da una violazione” del regolamento stesso, la quale costringe il titolare o il responsabile del trattamento a risarcire il danno. Il riferimento al danno “materiale o immateriale” viene pressoché unanimemente identificato con la possibilità di risarcire qualsiasi danno patrimoniale o non patrimoniale derivante dal trattamento illecito, attribuendo al “danno” l'accezione di danno-conseguenza⁶³, cioè il pregiudizio causato dalla lesione (danno-evento) di un interesse considerato meritevole di tutela dall'ordinamento⁶⁴.

tuata da M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 905 ss., che inserisce la questione entro l'evoluzione dell'illecito civile che vede al centro il carattere di clausola generale all'ingiustizia del danno, che ha ampliato notevolmente il novero degli interessi oggetto di tutela sino a ricomprendere le lesioni di diritti della personalità – come il nome, l'immagine, la riservatezza, l'onore e la reputazione – dapprima entro la lesione del diritto alla salute, poi come autonome fattispecie di danno risarcibile. Per molto tempo, tuttavia, buona parte della giurisprudenza si è mostrata restia a riconoscere a tali danni la tutela risarcitoria, ritenendo tali diritti tutelabili unicamente tramite azioni inibitorie, mentre oggi la risarcibilità del danno patrimoniale e non patrimoniale derivante dalla lesione dei diritti della personalità è pacificamente accolta, seppure subordinata a un rigido regime probatorio che non contempla il risarcimento del danno *in re ipsa* dalla sola lesione, ma richiede tanto la gravità di quest'ultima quanto la serietà del pregiudizio.

⁶³ Il carattere patrimoniale o non patrimoniale del danno rappresenta una distinzione appartenente alla sfera del danno-conseguenza, inteso come pregiudizio, cioè le conseguenze negative percepite nella sfera giuridica del danneggiato. Conclude in questi termini C. SALVI, *op. cit.*, 66, ma cfr. anche M. FRANZONI, *Dei fatti illeciti*, in *Comm. Scialoja-Branca*, 1993, 272, le cui considerazioni sono riprese anche da P.G. MONATERI, M. BONA, *Il danno alla persona*, Padova, 1998, 211, i quali osservano che la patrimonialità è una qualità non desumibile a priori dall'interesse leso, talché quando si discorre di patrimonialità (o non) il riferimento è alle conseguenze pregiudizievoli della lesione.

⁶⁴ In questo senso, E. TOSI, *op. cit.*, 1133, che osserva come l'espressione “danno materiale o immateriale”, pur non essendo felice, deve essere riferita alla pregressa disciplina vigente ante armonizzazione ex art. 15.2 Codice Privacy – e ancora prima da parte dell'art. 29.9 della l. n. 675 del 1996 prima legge italiana sulla tutela dei dati personali – che ammetteva espressamente la risarcibilità sia del danno patrimoniale sia del danno non patrimoniale. Così anche G.M. RICCIO, *op. cit.*, 726, per cui «il richiamo è,

Più complessa, invece, è l'individuazione del danno-evento, che dalla lettura della norma pare risolversi nella stessa violazione del GDPR nell'attività di trattamento dei dati. In realtà, più che sovrapporre l'elemento della condotta con quello del danno-evento, il legislatore eurounitario sembra avere voluto risolvere a monte la questione dell'ingiustizia del danno, attribuendo rilievo alla semplice non conformità del trattamento alle norme del Regolamento le quali sono espressamente e primariamente poste a tutela proprio del "diritto alla protezione dei dati"⁶⁵.

A margine di tali considerazioni si conclude, talvolta, per la risarcibilità del danno *in re ipsa* dall'accertata violazione del Regolamento, per lo meno per quanto concerne l'*an* del risarcimento, rimettendo pur sempre la quantificazione dello stesso all'onere della prova del danneggiato secondo le ordinarie regole probatorie⁶⁶. Alcuni autori, tuttavia,

chiaramente, ai danni patrimoniali e ai danni non patrimoniali di cui all'art. 2059 c.c.». Nello stesso senso, M. RATTI, *La responsabilità da illecito trattamento dei dati personali*, in G. FINOCCHIARO (diretto da), *La protezione dei dati personali in Italia*, Bologna, 2019, 774, che rileva come l'espressione debba essere ricondotta alla risarcibilità del danno patrimoniale e non patrimoniale.

⁶⁵ In questo senso, M. GAMBINI, *Responsabilità e risarcimento nel trattamento dei dati personali*, in V. CUFFARO, R. D'ORAZIO, V. RICCIUTO (a cura di), *I dati personali nel diritto europeo*, Torino, 2019, 1044-1045 che si pone in una posizione intermedia tra chi ritiene che sul danneggiato gravi sempre e comunque la prova dell'ingiustizia del danno – intesa come lesione di un interesse meritevole di tutela – e chi, invece, milita per un danno *in re ipsa* dalla sola violazione del GDPR. Per quanto la questione appaia priva di rilievi pratici, poiché sembra potersi sostenere che nella maggior parte delle ipotesi la violazione delle norme sul trattamento si traduca in un danno ingiusto, non si può concludere che la condotta violativa in questione rilevi di per sé a prescindere dalla lesione di situazioni giuridiche meritevoli di protezione; tuttavia, non deve stupire il mancato richiamo da parte dell'art. 82 all'ingiustizia del danno, in quanto i principi posti dal Regolamento nel suo complesso offrono una chiara delineazione degli obiettivi di tutela, non lasciando spazio a dubbi in merito alla natura delle situazioni giuridiche soggettive tutelate: in primis, il diritto alla protezione dei dati personali.

⁶⁶ In questo senso si esprime E. TOSI, *op. cit.*, 1121 ss., che propende per una interpretazione dell'art. 82 GDPR secondo la quale dal mancato richiamo espresso dello specifico requisito dell'ingiustizia del danno discende la sottrazione *ipso iure* di tale profilo all'accertamento giudiziale, talché l'*an* del danno è sempre *in re ipsa* nella violazione della regola di trattamento dei dati personali (*rectius*, nella condotta antiggiuridica), mentre il *quantum* sarà oggetto di specifica prova, seppure agevolata dall'uso di presunzioni e dalla necessaria valutazione equitativa.

sulla scia di quanto sancito dalle celebri sentenze gemelle della cassazione di San Martino del 2008 e dei successivi orientamenti giurisprudenziali conformi, ritengono tuttora valide l'insegnamento per cui la risarcibilità del danno alla protezione dei dati personali non si sottrae al c.d. "doppio filtro"⁶⁷ consistente nella verifica tanto della "gravità della lesione" quanto della "serietà del danno", non essendo sufficiente a tal fine la sola violazione delle regole poste a tutela di tale diritto⁶⁸.

A ben vedere, lo scarto tra l'orientamento citato da ultimo e quello che estenderebbe la tutela risarcitoria alla semplice violazione del GDPR risiede nella sola eliminazione del carattere della "gravità della lesione", sopprimendo così – nell'ambito dell'illecito trattamento dei dati – il primo filtro. Non può negarsi, infatti, che già prima dell'avvento dell'uniformazione europea il danno-evento venisse inteso dalla giurisprudenza quale lesione del diritto alla protezione dei dati personali, ritenuto ormai un diritto fondamentale di per sé suscettibile di lesione⁶⁹,

⁶⁷ Cass. civ., sez. un., 11 novembre 2008, nn. 26972 – 26975, in *Foro it.*, Rep. 2008, voce *Danni in materia civile*, n. 309; in *Dir. giur.*, 2008, 526 ss., con nota di A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO; in *Resp. civ. prev.*, 2009, 1, con note di P.G. MONATERI, E. NAVARRETTA, D. POLETTI, P. ZIVIZ; in *Riv. dir. civ.*, 2009, 1, 97 ss., con nota di F.D. BUSNELLI: «il filtro della gravità della lesione e della serietà del danno attua il bilanciamento tra il principio di solidarietà verso la vittima, e quello di tolleranza, con la conseguenza che il risarcimento del danno non patrimoniale è dovuto solo nel caso in cui sia superato il livello di tollerabilità ed il pregiudizio non sia futile. Pregiudizi connotati da futilità ogni persona inserita nel complesso contesto sociale li deve accettare in virtù del dovere della tolleranza che la convivenza impone».

⁶⁸ Si pone strenuamente in tal senso S. SICA, *op. cit.*, 893, secondo il quale occorre porre un limite alla tutela del danneggiato rifiutando il riconoscimento del risarcimento di un danno *in re ipsa*, perché occorrerebbe anche per la voce di danno non patrimoniale la dimostrazione dell'elemento aggiuntivo della lesione di un diritto costituzionalmente rilevante.

⁶⁹ La giurisprudenza di legittimità è ormai solita individuare nella protezione dei dati un vero e proprio diritto, talché il danno-evento è rappresentato proprio dalla lesione di tale diritto. Si veda Cass. civ., sez. I, 24 novembre 2022, n. 34658, in *Guida dir.*, 2022, 46 ss., che parla di diritto alla protezione dei dati personali quale oggetto dell'ordinario giudizio di bilanciamento tra diversi interessi tutelati dall'ordinamento. In Cass. civ., sez. I, 26 maggio 2021, n. 14618, in *Giust. civ. Mass.*, 2021, la Corte individua l'oggetto del procedimento nella «lesione del diritto alla protezione dei dati personali» e l'oggetto dell'onere della prova del danneggiato nel danno-conseguenza rappresentato dal pregiudizio morale e/o patrimoniale. In senso conforme, Cass. civ., sez. I, 31 di-

con la conseguenza che quello della “gravità” consisteva in un mero requisito “quantitativo”⁷⁰ dell’onere della prova del danneggiato, il quale doveva dimostrare «non la mera violazione delle prescrizioni poste dall’art. 11 del codice della privacy, ma solo quella che ne offenda in modo sensibile la sua portata effettiva»⁷¹.

Tale ultimo rilievo pare confermato dal fatto che le norme del GDPR sono poste a tutela direttamente del diritto alla protezione dei dati personali e solo indirettamente, ed eventualmente, a protezione di diritti fondamentali ulteriori, talché il trattamento illecito lede di per sé il diritto alla protezione dei dati e dalla lesione possono scaturire danni-conseguenza tanto patrimoniali quanto non patrimoniali⁷². Secondo questa impostazione, il danneggiato dovrà dimostrare la sola violazione del GDPR e il danno, patrimoniale o non patrimoniale, subito a causa dell’illecito trattamento⁷³. Qualora, invece, la norma violata sottintenda

cembre 2020, n. 29978, in *Dir. fam.*, 2021, 1, 99 ss.; Cass. civ., sez. I, 19 maggio 2020, n. 9147, in *Foro it.*, 2020, 9, I, 2671 ss.; Cass. civ., sez. VI, 20 agosto 2020, n. 17383, in *Giust. civ. Mass.*, 2020.

⁷⁰ G. ALPA, *Responsabilità civile: la frontiera più esposta dell’ordinamento privato alle novità economiche e sociali*, in *Contr. impr.*, 2023, 1, 2.

⁷¹ Cass. civ., sez. I, 10 giugno 2021, n. 16402, in *Foro it.*, Rep. 2021, voce *Danni in materia civile*, n. 138; in *Foro it.*, 2021, 1, 3589, con nota di M. DE CHIARA: «in tema di violazione dei dati personali, il danno non patrimoniale risarcibile ai sensi del d.lgs. n. 196/2003, art. 15, pur determinato da una lesione del diritto fondamentale alla protezione dei dati personali tutelato dagli artt. 2 e 21 Cost. e dall’art. 8 CEDU, non si sottrae alla verifica della “gravità della lesione” e della “serietà del danno”, in quanto anche per tale diritto opera il bilanciamento con il principio di solidarietà ex art. 2 Cost., di cui quello di tolleranza della lesione minima è intrinseco precipitato, sicché determina una lesione ingiustificabile del diritto non la mera violazione delle prescrizioni poste dall’art. 11 del codice della privacy, ma solo quella che ne offenda in modo sensibile la sua portata effettiva».

⁷² C. CAMARDI, *Note critiche in tema di danno da illecito trattamento dei dati personali*, in *Jus Civile*, 2020, 3, 792 ss. Similmente, M. GAMBINI, *op. cit.*, 1085, individua il diritto alla protezione dei dati personali quale diritto tutelato in via primaria dalla normativa sulla privacy. Ancora, E. TOSI, *Responsabilità civile per illecito trattamento dei dati personali e danno non patrimoniale*, Milano, 2019, 109, secondo cui, di regola, la violazione delle regole in materia di trattamento dei dati personali prevista dal GDPR si tradurrà in un danno ingiusto risarcibile.

⁷³ Cfr. E. TOSI, *Illecito trattamento dei dati personali, responsabilizzazione, responsabilità oggettiva e danno nel GDPR*, cit., 1134 ss., per cui la valutazione intorno

la protezione di diritti fondamentali ulteriori rispetto alla protezione dei dati personali, il risarcimento del danno potrà persino essere affermato *in re ipsa*⁷⁴.

Nella ricostruzione offerta è possibile leggere un criterio di imputazione della responsabilità fondato sulla difformità del trattamento dai requisiti imposti dal GDPR, in un'ottica dunque di stretta correlazione tra la dimensione preventiva dell'*accountability* e quella risarcitoria della *liability* in cui i rischi contemplati dalla normativa *ex ante* e da quella *ex post* sostanzialmente coincidono. Di tal guisa, una parte rilevante della dottrina ha individuato nell'art. 82 una forma di responsabilità aggravata o presunta che prevede l'inversione dell'onere della prova, per cui sull'interessato graverebbe l'onere di provare il danno subito dal trattamento illecito, mentre il convenuto andrebbe esente da responsabilità dimostrando di avere adottato misure preventive adeguate a evitare il danno ovvero che il danno è stato causato da un evento esterno ed eccezionale riconducibile al caso fortuito, comprensivo della forza maggiore, del fatto del terzo e del fatto dello stesso danneggiato⁷⁵.

alla "offensività" è già stata valutata *ex ante* – in via generale e astratta – dal legislatore comunitario, superando il problema dell'*an debeat*. In tal senso l'Autore auspica un superamento dell'orientamento che sottopone il risarcimento del danno da illecito trattamento dei dati personali al doppio filtro della gravità della lesione e serietà del danno, in quanto non si può considerare «la lesione di un diritto fondamentale tutelato dalla Costituzione né insignificante né futile, ma semmai solo sul piano liquidatorio – *quantum debeat* – potendosi ammettere una quantificazione, questa sì, limitata dal punto di vista della monetizzazione del disagio della persona conseguente alla lesione del diritto fondamentale».

⁷⁴ C. CAMARDI, *op. cit.*, 804.

⁷⁵ Cfr. M. GAMBINI, *op. cit.*, 1057 ss., secondo cui una lettura interpretativa dell'art. 82 GDPR nel senso di una forma di responsabilità presunta sembra giustificarsi ancora di più alla luce del principio di responsabilità su cui si fonda la tutela aquiliana dei dati personali di cui al GDPR, che impone di incentivare il titolare ad assumere le misure di prevenzione e precauzione necessarie a evitare i pericoli e i pregiudizi. Così, la norma europea dispone un'inversione dell'onere della prova che consente di aumentare la tutela dell'interessato, stanti le difficoltà nel dimostrare la colpa e, allo stesso tempo, permette di responsabilizzare il titolare che, per andare esente da responsabilità, dovrà dimostrare di avere impiegato tutte le misure di prevenzione e precauzione ragionevoli e comunque adeguate. Nello stesso senso, F. BILOTTA, *La responsabilità civile nel trattamento dei dati personali*, cit., 455, secondo cui «l'art. 82 GDPR prevede un'in-

Sebbene, dunque, lo stesso art. 82 indichi la violazione del Regolamento come elemento costitutivo della fattispecie, l'esonero del danneggiato dal provare tale violazione discende, più che dalla norma in esame, da quelle sul principio di *accountability* che, essendo previsto in termini generali dal Regolamento, deve ritenersi operante anche in sede risarcitoria⁷⁶.

Una ricostruzione siffatta appare allineata con la generale funzione preventiva rinvenuta nel GDPR, che non a caso prevede nello stesso testo legislativo tanto le regole di sicurezza quanto le regole di responsabilità, a differenza di quanto visto in tema di sicurezza dei prodotti. Infatti, proclamare la distinzione tra *accountability* e *liability* non significa sostenere che la seconda non possa essere letta alla luce della prima⁷⁷: anzi, è opinione diffusa quella per cui l'ipotesi speciale di respon-

versione dell'onere della prova dell'elemento soggettivo». Ancora, F. MOLINARO, *Il «danno da illecito trattamento dei dati personali» tra approdi giurisprudenziali e modifiche normative*, in *GiustiziaCivile.com*, 2021, 11, 13 condivide l'impostazione che ritiene che l'art. 82 GDPR non si fondi sull'equazione rischio = responsabilità oggettiva ma piuttosto configuri una responsabilità aggravata per colpa in capo al titolare e/o al responsabile del trattamento, in modo da agevolare l'onere probatorio del danneggiato.

⁷⁶ R. CATERINA, S. THOBANI, *Il diritto al risarcimento dei danni*, in R. CATERINA (a cura di), *GDPR tra novità e discontinuità*, in *Giur. it.*, dicembre 2019, 2807.

⁷⁷ Sul rapporto tra l'art. 82 GDPR e il principio di *accountability* che permea l'intero Regolamento, cfr. anche U. SALANITRO, *Illecito trattamento dei dati personali e risarcimento del danno nel prisma della Corte di giustizia*, in *Riv. dir. civ.*, 2023, 3, 434, 439, 442, 446, 451, il quale osserva che il principio di *accountability* – in particolare all'art. 24 GDPR, che obbliga il titolare del trattamento a mettere in atto «misure tecniche e organizzative adeguate a garantire, ed essere in grado di dimostrare, che il trattamento è effettuato conformemente al presente regolamento» – è espressamente funzionale a garantire la conformità del trattamento al regolamento secondo una logica in qualche modo speculare alla disciplina della responsabilità risarcitoria. In questo senso, il richiamo operato dall'art. 82 alla violazione del regolamento, implicando una nozione di anti-giuridicità che coincide con la violazione di regole di condotta da parte del titolare e/o del responsabile, giustifica il richiamo della dottrina a un criterio di colpa oggettiva che produce l'inversione dell'onere della prova a carico del titolare del trattamento, recentemente condivisa dall'Avvocato Generale Giovanni Pitruzzella nella causa C-340/21, *VB c. Natsionalna agentsia za prihodite*, 27 aprile 2023. Di conseguenza, il profilo della «lesione di un diritto» si risolve nella presenza di una fonte normativa che impone determinate regole di condotta sui soggetti coinvolti nel trattamento, cui corrispondono speculari posizioni attive degli interessati.

sabilità civile prevista dal GDPR segni un passaggio dalla centralità della funzione risarcitoria dell'illecito – pur sempre presente – alla centralità di quella preventiva nelle fattispecie di illecito trattamento⁷⁸. Per tali ragioni, l'art. 82, letto alla luce del principio di *accountability* che permea l'intero Regolamento, implica che graverà sui convenuti l'onere di provare di avere adottato tutte le misure tecniche e organizzative idonee a prevenire il danno⁷⁹. In tal modo il principio di *accountability*,

⁷⁸ F. BILOTTA, *op. cit.*, 458 ss. osserva che non è una logica rimediale a caratterizzare il Regolamento, quanto una funzione prevalentemente preventiva e deterrente. Ancora più nettamente M. GAMBINI, *op. cit.*, 1090, che rileva che «più di un carattere della figura speciale di responsabilità descritta dall'art. 82 del Regolamento esprime (...) il suo adattamento alla logica preventiva accolta dalla normativa nel settore della protezione dei dati personali, alla quale sembra, appunto, piegarsi anche il modello funzionale proprio della figura di illecito civile introdotto dal nuovo Regolamento europeo». In tal senso, rilevano due caratteri particolari assunti dall'istituto, tesi a minimizzare il rischio di trattamenti illeciti: il ruolo e il contenuto degli obblighi di condotta posti dalla nuova normativa in capo al titolare e al responsabile del trattamento, che si connotano per una nuova attenzione al profilo del rischio; l'ampliamento del dovere di diligenza incombente sul titolare ed esteso all'adozione di tutte le misure di prevenzione ragionevoli e comunque adeguate a evitare i pericoli e a impedire o limitare gli effetti pregiudizievoli che possano derivare dagli illeciti trattamenti di dati personali. F. MOLINARO, *op. cit.*, 13, per cui l'inversione dell'onere della prova come effetto di una responsabilità presunta è in linea con il principio di *accountability*, che consiste nell'obbligo per il titolare del trattamento di adottare misure appropriate ed efficaci per attuare i principi di protezione dei dati, nonché nella necessità di dimostrare, su richiesta, che sono state adottate misure appropriate ed efficaci. «Infatti, dalla suddetta definizione del principio sembra che l'*accountability* faccia riferimento a comportamenti colposi per valutare la responsabilità del soggetto deputato al trattamento dei dati personali».

⁷⁹ F. BILOTTA, *op. cit.*, 461 ss. nota come la prova gravante sui convenuti di provare di aver adottato tutte le misure tecniche e organizzative idonee a prevenire il danno si presenta più complessa di quella richiesta dall'art. 2050 c.c. e deve comprendere due aspetti: la conformità del trattamento alle previsioni legali (compliance) e l'effettuazione di una valutazione d'impatto preventiva. Similmente C. CAMARDI, *op. cit.*, 797 fa coincidere la prova liberatoria con la dimostrazione di aver adottato tutte le misure tecniche preventive idonee a evitare il danno. Si veda, ancora, D. DE RADA, *La responsabilità civile in caso di mancato rispetto del GDPR. Privacy by default, privacy by design e accountability nell'ottica del Diritto Privato*, in *Federalismi.it*, 2019, 23, 11, secondo cui «l'interessato che lamenti di aver subito un danno dovrà solo provarne l'esistenza ed il rapporto causale con il trattamento illecito, mentre titolare e responsa-

con la sua funzione preventiva e per lo più “verticale”, è destinato a produrre effetti nei rapporti orizzontali tra danneggianti e danneggiato tramite l’inversione sui convenuti dell’onere della prova della conformità del trattamento al GDPR⁸⁰.

Si tratta, evidentemente, di un’ipotesi *sui generis* di responsabilità legata all’attività d’impresa, in cui la sfera della prevenzione appare idonea a esaurire i rischi connessi al trattamento dei dati e le ipotesi di danno *ex post* cagionato dall’illecito trattamento costituiscono sempre – per lo meno nel loro contenuto essenziale – la concretizzazione dello specifico rischio che le norme di prevenzione miravano a evitare. Si tratta, forse, di un corollario della scelta di modellare un criterio di imputazione della responsabilità che trae la sua specialità dalla selezione della tipologia di lesioni idonee a cagionare un danno risarcibile, derivanti dalla tipizzazione della condotta rilevante (i.e., l’illecito trattamento) che arricchisce l’elemento oggettivo della fattispecie di responsabilità⁸¹. Questa tipizzazione delle lesioni e delle condotte illecite costituisce un’operazione rara nell’ordinamento italiano, poiché rievoca quell’approccio, dominante nei primi decenni successivi all’adozione del Codice civile, di tipizzazione dei comportamenti vietati e dell’art. 2043 c.c. come norma secondaria, superato poi dalla concezione del-

bile saranno invece chiamati a provare di aver adottato tutte le misure per evitare il danno in oggetto».

⁸⁰ Rileva che l’*accountability* implica l’inversione dell’onere della prova G. COMANDÈ, *Responsabilità e accountability nell’era dell’Intelligenza Artificiale*, cit., 1012. Si veda anche D. DE RADA, *op. cit.*, 8 ss., per cui l’*accountability* è legata strettamente alla necessità per titolare e responsabile di dimostrare la conformità al GDPR del trattamento da loro predisposto anche ai fini di dimostrare *ex post* la liceità della propria condotta, in conformità con l’onere probatorio proprio già previsto all’art. 2050 c.c. e ora confermato dall’inversione dell’onere della prova previsto dall’art. 82 GDPR. «Pertanto, il titolare del trattamento dati deve porre in essere misure e politiche aziendali in grado di dimostrare il rispetto del GDPR (*accountability*), sin dalla progettazione dell’attività aziendale stessa (*privacy by design*), dato che la tutela dei dati personali è considerato uno dei principi sui quali si fonda l’attività di impresa del titolare (*privacy by default*). Quindi, i due soggetti hanno in capo differenti obblighi e in base al principio di *accountability* devono essere in grado di provarne il rispetto e da ciò deriva la ripartizione delle responsabilità prevista dall’art. 82».

⁸¹ M. GAMBINI, *op. cit.*, 1040; E. TOSI, *Responsabilità civile per illecito trattamento dei dati personali e danno non patrimoniale*, cit., 103.

l'atipicità delle condotte vietate e della centralità della determinazione delle situazioni giuridiche tutelate, pur sempre affidata alla clausola generale dell'ingiustizia del danno⁸².

Il profilo del risarcimento del danno da illecito trattamento di dati personali è stato affrontato da una recente sentenza della Corte di giustizia dell'Unione europea del 4 maggio 2023⁸³, la quale, in risposta a tre questioni pregiudiziali di interpretazione dell'art. 82 GDPR sottoposte dall'Oberster Gerichtshof (Corte suprema austriaca)⁸⁴, ha affermato che non si può ritenere che qualsiasi «violazione» delle disposizioni del GDPR conferisca, di per sé, il diritto al risarcimento del danno a favore dell'interessato⁸⁵, ponendosi dunque in senso contrario rispetto al riconoscimento del danno *in re ipsa*. Tale interpretazione valorizza anche l'importanza di tenere distinti gli strumenti di *private* e di *public enforcement*, nella misura in cui non tutte le violazioni del GDPR conducono al risarcimento del danno per gli interessati, poiché quando non si concretizzano in un effettivo pregiudizio esse vanno contrastate esclusivamente tramite strumenti di *public enforcement* come le sanzioni amministrative comminate dalle autorità indipendenti o mediante la tutela inibitoria⁸⁶.

⁸² Sul tema cfr., *ex multis*, E. BARGELLI, *L'ingiustizia del danno*, in E. NAVARRETTA (a cura di), *Codice della responsabilità civile*, Milano, 2021, 809 ss.; C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile. Regola e metafora*, Milano, 1991, 7.

⁸³ Corte giust., III sez., *UI c. Österreichische Post AG*, C-300/21, 4 maggio 2023.

⁸⁴ «(1) Se ai fini del riconoscimento di un risarcimento ai sensi dell'articolo 82 del RGPD (...) occorra, oltre a una violazione delle disposizioni del RGPD, che il ricorrente abbia patito un danno, o se sia già di per sé sufficiente la violazione di disposizioni del RGPD per ottenere un risarcimento. 2) Se esistano, per quanto riguarda il calcolo del risarcimento, altre prescrizioni di diritto dell'Unione, oltre ai principi di effettività e di equivalenza. 3) Se sia compatibile con il diritto dell'Unione la tesi secondo cui il presupposto per il riconoscimento di un danno immateriale è la presenza di una conseguenza o di un effetto della violazione di un diritto avente almeno un certo peso e che vada oltre l'irritazione provocata dalla violazione stessa».

⁸⁵ Punto 33.

⁸⁶ M. FEDERICO, «*La tempesta perfetta*»: ultime dalla Corte di Lussemburgo su danno (non patrimoniale) da illecito trattamento dei dati personali e possibili risvolti in tema di tutela collettiva, in *Foro it.*, 2023, 6, 295.

Con l'occasione, la Corte ha fornito un'interpretazione inequivoca circa la natura "europea" del criterio di imputazione in esame, nel senso che il GDPR

non opera alcun rinvio al diritto degli Stati membri per quanto riguarda il significato e la portata dei termini di cui all'articolo 82 di tale regolamento, in particolare per quanto riguarda le nozioni di «danno materiale o immateriale» e di «risarcimento del danno». Ne consegue che tali termini devono essere considerati, ai fini dell'applicazione di detto regolamento, come nozioni autonome del diritto dell'Unione, che devono essere interpretate in modo uniforme in tutti gli Stati membri⁸⁷.

Di conseguenza, tale regime di responsabilità autonomo possiede, quali elementi costitutivi e cumulativi, l'esistenza di una violazione del GDPR, di un danno subito da tale violazione e di un nesso di causalità tra violazione e danno⁸⁸.

Una statuizione di tale tenore appare tutt'altro che irrilevante, poiché costringe l'interprete nazionale ad abbandonare definitivamente qualsiasi prospettiva "localista" nella lettura dell'istituto, che deve essere perciò ricostruito alla luce delle categorie esistenti a livello sovranazionale⁸⁹. Di conseguenza, non sarà più possibile impiegare le categorie del diritto nazionale nell'interpretare il regime di responsabilità di cui all'art. 82 GDPR⁹⁰, sicché nozioni come quelle di danno-evento e ingiustizia del danno sono destinate a sparire definitivamente nella fattispecie europea di responsabilità⁹¹.

⁸⁷ Punto 30.

⁸⁸ Punto 32.

⁸⁹ U. SALANITRO, *Illecito trattamento dei dati personali*, cit., 456-457, che osserva come, sebbene non si intenda negare spazio a una lettura di raccordo tra le categorie di cui al GDPR e quelle generali conosciute a livello nazionale, di fronte alla disciplina del regolamento occorra abbandonare l'impostazione localista e porsi alla ricerca del sistema e delle categorie a livello sovranazionale, alla luce della progressiva affermazione di un sistema di responsabilità che, anche tramite l'opera ermeneutica della Corte di giustizia, presenta caratteristiche peculiari che impediscono alla nostra dottrina e alla nostra giurisprudenza di leggerne le manifestazioni con «gli occhiali del giurista locale».

⁹⁰ M. FEDERICO, *op. cit.*, 293.

⁹¹ E. TOSI, *Illecito trattamento dei dati personali, responsabilizzazione*, cit., 1118.

4. *L'autonoma rilevanza della funzione risarcitoria della responsabilità civile da IA*

Alla luce della ricostruzione sin qui effettuata, è possibile svolgere alcune considerazioni in relazione alle funzioni della responsabilità nella regolazione dell'IA.

L'inquadramento della tematica nell'ambito tanto della sicurezza dei prodotti quanto della protezione dei dati si giustifica, da un lato, per l'approccio adottato dalle istituzioni europee di regolazione dell'IA tramite una legislazione che si inserisce appieno entro il Nuovo Approccio, che vede al centro del sistema la tutela della salute e della sicurezza dei consumatori; dall'altro, per la stretta relazione esistente tra l'attività di trattamento dei dati personali e l'IA, che ha indotto la Commissione europea a elaborare un AI Act che presenta molti tratti di continuità con il GDPR, specialmente con riguardo al principio di *accountability*⁹² che nell'impianto dell'AIA – soprattutto negli ultimi emendamenti apportati dal Parlamento europeo lo scorso giugno – si traduce nella necessità di distribuire esattamente le responsabilità lungo la catena di valore dell'IA in un'ottica di responsabilizzazione e prevenzione⁹³.

Sul primo versante, la regolazione della sicurezza dei prodotti mostra una precisa logica di sistema in cui la funzione preventiva dell'*ac-*

⁹² F. CAROCCIA, *Ancora su responsabilità civile e uso delle intelligenze artificiali*, in *Contr. impr.*, 2022, 2, 424 ss., osserva che nella Proposta di Regolamento che stabilisce norme armonizzate in materia di Intelligenza Artificiale «il modello normativo è tutto sbilanciato verso la costruzione di un sistema efficiente di *accountability*», in maniera non troppo dissimile da quello concepito nel GDPR: infatti, comune è il ricorso a sistemi per il monitoraggio del rispetto delle regole, l'adozione di un sistema di governance, la previsione di sanzioni. Cfr. anche A. D'ALESSIO, *La responsabilità civile dell'intelligenza artificiale antropocentrica*, in *Pers. merc.*, 2022, 2, 247.

⁹³ Il 14 giugno 2023 il Parlamento europeo ha approvato in prima lettura ben 771 emendamenti alla proposta della Commissione, dando via ai negoziati interistituzionali. Tra i numerosi e rilevanti cambiamenti apportati si registra l'attenzione del legislatore europeo per la complessità che caratterizza la catena di valore dell'IA, che richiede di chiarire il ruolo degli attori che contribuiscono allo sviluppo dei sistemi di IA (considerando 60 *octies*). Tale approccio emerge a chiare lettere dalla modifica dell'art. 28, la cui rubrica riporta la dicitura «responsabilità lungo la catena del valore dell'IA di fornitori, distributori, importatori, operatori o altri terzi».

accountability e quella risarcitoria della *liability* vengono tenute distinte – seppure in reciproco dialogo – al fine di fornire un quadro di tutela il più possibile completo e multilivello. Per tale ragione, l’osservazione per cui affidare la regolazione dell’IA esclusivamente alla responsabilità civile non fornirebbe adeguati incentivi alla prevenzione è senz’altro corretta. Le regole di responsabilità *ex post*, infatti, non possono mai da sole fornire sufficienti incentivi alla prevenzione, soprattutto nell’ambito della sicurezza dei prodotti⁹⁴, ove – da un punto di vista economico – la minaccia del risarcimento del danno non esercita una forza deterrente quanto, invece, la minaccia delle sanzioni penali e amministrative previste a livello nazionale dal codice del consumo in caso di violazione della normativa di sicurezza: solo nel primo caso, infatti, il produttore potrebbe accettare – e spesso accetta – il rischio di risarcire i danni cagionati dai prodotti che immette sul mercato e deciderà di assicurarsi dalle eventuali pretese risarcitorie, trasformando il rischio del risarcimento in costo d’impresa⁹⁵.

⁹⁴ Rileva tale circostanza F. BUSONI, *Sicurezza dei prodotti*, in G. VETTORI (a cura di), *Codice del consumo. Commentario*, Padova, 2007, 794, il quale osserva che la disciplina sulla sicurezza generale dei prodotti è successiva a quella sulla responsabilità da prodotto proprio perché il legislatore comunitario si è reso conto che quest’ultima non aveva efficacemente svolto il suo ruolo compulsorio di spinta dei produttori a realizzare prodotti sicuri. In questo senso anche F. CICCARIELLO, *op. cit.*, 242.

⁹⁵ In questo senso, A. ALBANESE, *op. cit.*, 982-983, il quale osserva che, mentre la violazione di doveri di comportamento imposti dalla legge costituisce già di per sé un reato di pericolo concreto, la responsabilità civile presuppone la verifica di un danno e il nesso di causalità tra il difetto del prodotto e il danno, con conseguente onere della prova gravante sul danneggiato il quale spesso è disincentivato dall’esperire l’azione giudiziale. Allo stesso modo, il produttore non può sottrarsi alla sanzione penale tramite la stipulazione di una polizza assicurativa, mentre può effettuare un’analisi costi-benefici con riguardo al rischio di dover risarcire i danni e assicurarsi contro di esso. Nello stesso senso cfr. A. CORDIANO, *op. cit.*, 47 ss., che – nell’analisi delle funzioni e dei rapporti tra la direttiva sulla sicurezza generale dei prodotti e quella sulla responsabilità da prodotto difettoso – osserva come lo strumento della responsabilità civile non è sufficiente a creare un efficiente sistema di prevenzione in ottica economica, essendo necessario un impegno ulteriore da parte delle amministrazioni nazionali e delle stesse aziende produttrici. Per un’analisi ulteriore della relazione tra responsabilità del produttore e normativa di sicurezza in ottica di analisi economica del diritto, cfr. G. AFFERNI, *L’analisi economica del diritto*, in G. ALPA (a cura di), *La responsabilità*

La diversità di funzioni svolte da *accountability* e *liability* è evidente, sicché la “divisione del conto”⁹⁶ viene più efficacemente effettuata dalle regole di prevenzione, mentre alla funzione risarcitoria tipica della responsabilità civile poco interessa la distribuzione interna dei costi tra i diversi potenziali responsabili, in quanto al centro del sistema v'è l'interesse del danneggiato e l'esigenza di risarcirlo dell'intero danno subito a prescindere dall'attribuzione a ciascun convenuto della rispettiva porzione di responsabilità. Tale approccio appare subito evidente se si osserva l'impostazione della PLD, che espressamente prevede una forma di responsabilità solidale tra tutti i possibili soggetti coinvolti nella produzione, ciascuno dei quali potrà agire in regresso nei confronti degli altri corresponsabili ai sensi dell'art. 121 cod. cons. sulla base della misura determinata dalle dimensioni del rischio riferibile a ciascuno⁹⁷. Il danno cagionato dal difetto del prodotto rappresenta, perciò, un unico evento dannoso imputabile causalmente a una (eventuale) pluralità di responsabili in solido e, perciò, il problema della riconduzione causale e della misura di ciascun contributo alla verifica dell'evento dannoso appartiene alla fase di regresso tra condebitori, in cui il rischio della concausa ignota viene fatto gravare sulla catena produttiva.

Si tratta, invero, della *ratio* sottesa alla regola generale sulla solidarietà nell'illecito di cui all'art. 2055 c.c. La giurisprudenza di legittimità e la dottrina concordano nel ritenere che l'azione di regresso sia distinta e indipendente dall'azione di responsabilità, di talché le due vicende

del produttore, Milano, 2019, 348 ss.; P. PARDOLESI, *Riflessioni sulla responsabilità da prodotto difettoso in chiave di analisi economica del diritto*, in *Riv. dir. priv.*, 2017, 2, 87 ss.; E. BAFFI, *La responsabilità del produttore nell'analisi economica del diritto*, in *Danno resp.*, 2013, 1, 96 ss.

⁹⁶ G. COMANDÈ, *Responsabilità ed accountability nell'era dell'Intelligenza Artificiale*, cit., 1008.

⁹⁷ Oltre a quanto già ampiamente osservato sul tema, si veda nello specifico anche U. CARNEVALI, *Prodotto composto difettoso e regresso tra produttori responsabili. Il criterio delle «dimensioni del rischio»*, in *Resp. civ. prev.*, 2015, 2, 360 ss., in cui si evidenzia il vantaggio attribuito al consumatore nella previsione di una forma di responsabilità solidale “a cascata”, in cui l'insolvenza di uno dei produttori intermedi non si risolve a danno del consumatore, il quale potrà agire in ogni caso nei confronti del produttore finale, mentre la ripartizione interna delle responsabilità viene lasciata alle norme nazionali in tema di regresso tra condebitori.

processuali non hanno reciproca influenza e la questione della ripartizione interna delle singole responsabilità può essere oggetto di esame del giudice solo se qualcuno dei condebitori agisce in regresso verso gli altri⁹⁸. Si delinea, così, un apparato di tutele per il danneggiato anche nel caso in cui uno dei danneggianti rimanga ignoto⁹⁹.

Non vi sono ragioni per rivedere tale impostazione nel settore dell'IA, la cui complessità tecnologica impone di garantire ai danneggiati l'esperibilità di un'azione unitaria che consideri gli elementi della fattispecie sganciati dall'individuazione dell'esatta distribuzione interna delle responsabilità attribuibili ai componenti la catena di valore dell'IA. In quest'ottica, la questione dell'individuazione delle singole responsabilità economiche è onere che grava sul produttore del "prodotto composto", poiché il consumatore potrà agire contro il produttore finale senza dover sopportare il rischio dell'incertezza circa uno o più degli anelli della catena produttiva¹⁰⁰. Quando, infatti, il prodotto finale è il

⁹⁸ L'art. 2055 c.c. viene pacificamente inteso nel senso dell'introduzione di una norma finalizzata a rafforzare la garanzia per il danneggiato, permettendogli di rivolgersi per l'intero risarcimento a ciascuno dei soggetti responsabili senza doverli perseguire tutti *pro quota* e adducendo l'unicità del fatto dannoso – che non presuppone l'unicità dell'imputazione né del titolo di responsabilità – basandosi sul risultato finale delle azioni o delle omissioni dei responsabili. Il giudice del merito, adito dal danneggiato può e deve pronunciarsi sulla graduazione delle colpe solo se uno dei condebitori abbia esercitato l'azione di regresso nei confronti degli altri, atteso che solo nel giudizio di regresso può discutersi della gravità delle rispettive colpe e delle conseguenze da esse derivanti, senza che tale domanda possa ricavarsi dalle eccezioni con cui esso condebitore abbia escluso la sua responsabilità nel diverso rapporto con il danneggiato. Nella giurisprudenza di legittimità, cfr. Cass. civ., sez. III, 16 maggio 2022, n. 15512, in *Riv. Notariato*, 2022, 3, 403 ss.; Cass. civ., sez. un., 27 aprile 2022, n. 13143, in *Giust. civ. Mass.*, 2022; Cass. civ., sez. III, 13 maggio 2021, n. 12957, in *Giust. civ. Mass.*, 2021; Cass. civ., sez. III, 25 agosto 2006, n. 18497, in *Guida dir.*, 2006; Cass. civ., sez. lav., 2 luglio 2004, n. 12174, *Mass. Giur. It.*, 2004; Cass. civ., sez. I, 12 dicembre 2001, n. 15687, in *Mass. Giur. it.*, 2001; Cass. civ., sez. III, 28 aprile 2000, n. 5421, in *Mass. Giur. it.*, 2000. Nella dottrina, senza pretese di esaustività, cfr. *ex plurimis* C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 242 ss.; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, in R. SACCO (diretto da), *Trattato di diritto civile*, Torino, 1998, 193; C.M. BIANCA, *La responsabilità*, in ID., *Diritto civile*, Milano, 1994, 646 ss.; F.D. BUSNELLI, *L'obbligazione soggettivamente complessa: profili sistematici*, Milano, 1974, 136 ss.

⁹⁹ M. FRANZONI, *L'illecito*, Milano, 2010, 128.

¹⁰⁰ U. CARNEVALI, *Prodotto composto difettoso*, cit., 361.

risultato dell'attività produttiva e di assemblaggio imputabile a diversi soggetti, ragioni di politica del diritto hanno giustificato una forma di responsabilità solidale in cui il consumatore subisce il danno indipendentemente dall'accertamento del soggetto cui sia riconducibile lo specifico problema, profilo che rileva ai soli fini della ripartizione interna della responsabilità¹⁰¹.

In questo senso, è lecito ritenere che la previsione di regole di sicurezza *ex ante* sui fornitori di sistemi di IA e di loro componenti potrà costituire un valido ausilio – sebbene non l'unico criterio – per determinare la misura del regresso tra i diversi corresponsabili¹⁰². L'AI Act,

¹⁰¹ D. CERINI, V. GORLA, *Il danno da prodotto. Regole, responsabilità, assicurazione*, Torino, 2011 50.

¹⁰²I criteri individuati dal legislatore italiano, e confluiti nell'art. 121 cod. cons., per determinare la misura del regresso che l'unico produttore che ha interamente risarcito il danno può esercitare nei confronti degli altri componenti la medesima catena produttiva del prodotto difettoso costituiscono una elaborazione interamente nazionale, in quanto esula da quanto previsto dalla generica formulazione dell'art. 8 della PLD che, comunque, lascia impregiudicate le regole nazionali in tema di diritto di rivalsa. La versione italiana prevede che colui che ha risarcito il danno ha regresso contro gli altri nella misura determinata dalle dimensioni del rischio riferibile a ciascuno, dalla gravità delle eventuali colpe e dalla entità delle conseguenze che ne sono derivate. In questo senso, tali criteri paiono poter operare tanto cumulativamente quanto alternativamente a seconda delle circostanze, in quanto in nessun caso essi sostituiscono il criterio di imputazione stabilito dalla direttiva. Secondo una illustre dottrina è, infatti, possibile che la misura del regresso sia stabilita combinando tanto il criterio della colpa quanto quello della dimensione del rischio, nella misura in cui qualora sia identificabile un'azione commissiva od omissiva imputabile a un soggetto facente parte della catena produttiva – come il mancato svolgimento di controlli di qualità – sarà possibile distribuire una parte del costo interno del danno nella misura della relativa colpa, mentre la restante parte potrà essere imputata al produttore finale sulla base del criterio del rischio. Tali considerazioni andranno necessariamente integrate dal criterio della calcolabilità, nel senso che la misura di tale ripartizione dovrà tenere conto della prevedibilità da parte del produttore di una componente rispetto all'uso che il produttore finale avrebbe fatto di quella componente. In ogni caso, la norma non ha lo scopo di far gravare sul produttore finale il rischio dell'incertezza circa la ripartizione interna delle responsabilità, perché nel dubbio la ripartizione avviene in parti uguali. Per queste considerazioni, cfr. U. CARNEVALI, *Prodotto composto difettoso*, cit., 360 ss.; P. BORTONE, L. BUFFONI, *La responsabilità per prodotto difettoso e la garanzia di conformità nel codice del consu-*

allora, si colloca a pieno titolo entro tale approccio di sicurezza *by design*, assegnando precisi obblighi gravanti su ciascun operatore di sistemi di IA¹⁰³ che assumono le sembianze di una “*accountability* dell’algoritmo”, in cui la tecnologia stessa può fungere da ausilio per ripartire le responsabilità tra i soggetti coinvolti incorporando le norme sulla responsabilità nelle tecnologie, e viceversa¹⁰⁴.

Alla luce di tali osservazioni, occorre procedere con cautela quando si suggerisce di regolare la responsabilità civile da IA sul modello del principio di *accountability* tipico del GDPR. Come visto, infatti, nell’impianto del Regolamento la centralità della funzione preventiva dell’*accountability* si ripercuote anche sulla regola di *liability* contenuta nell’art. 82 del medesimo testo normativo, sicché il principio di responsabilizzazione – che solitamente assume una dimensione per lo più “verticale” – si traduce in una precisa distribuzione dell’onere della prova nei rapporti orizzontali tra danneggiante e danneggiato. Tale assetto probatorio consegue a un criterio di imputazione rappresentato dalla violazione delle regole stabilite dal GDPR, ossia delle regole di

mo, Torino, 2007, 83 ss.; R. D’ARRIGO, *La responsabilità del produttore*, Milano, 2006, 166 ss.

¹⁰³ F. CAROCCIA, *op. cit.*, 424.

¹⁰⁴ In questo senso G. COMANDÈ, *Responsabilità e accountability nell’era dell’Intelligenza Artificiale*, cit., 1009, il quale osserva che un meccanismo di *accountability* computazionale contribuirebbe efficacemente a dividere il conto in modalità «automatizzata» e «verificabile», soddisfacendo la necessità non solo di attribuire responsabilità alle tecnologie, ma anche di incorporare le tecnologie nelle norme sulla responsabilità cfr. anche M.W. MONTEROSSO, *Algorithmic Decisions and Transparency: Designing Remedies in View of the Principle of Accountability*, in *The Italian Law Journal*, 2019, 5, 2, 726 ss. per cui il concetto di *accountability* sembrerebbe assumere una valenza tecnico-informatica, dal momento che deve ispirare la stessa progettazione dell’algoritmo e stimolare lo sviluppo responsabile (oltre all’uso responsabile) anche dei sistemi intelligenti. Con specifico riguardo al rapporto tra *accountability* e utilizzo degli algoritmi nell’ambito della protezione dei dati personali, cfr. S. FRANCA, *Il Trattamento dei dati nelle sperimentazioni di Intelligenza Artificiale riguardanti le pubbliche amministrazioni*, in A. PAJNO, F. DONATI, A. PERRUCCI (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione? Volume 2. Amministrazione, responsabilità, giurisdizione*, Bologna, 2022, 173 ss. Si vedano, ancora, W. BARFIELD, *The Cambridge Handbook of the Law of Algorithms*, Cambridge, 2021, 49 ss.; K. MARTIN, *Ethical Implications and Accountability of Algorithms*, in *Journal of Business Ethics*, 2019, 160, 835 ss.

sicurezza *ex ante*, il cui principio di responsabilizzazione – inteso come responsabilità e prova della responsabilità¹⁰⁵ – giustifica l'inversione dell'onere della prova sul convenuto.

Estendere una siffatta impostazione al di fuori dell'ambito della protezione dei dati¹⁰⁶ potrebbe essere rischioso, nella misura in cui, se nel GDPR essa trova fondamento nella sostanziale coincidenza dei rischi contemplati dalle regole di sicurezza e da quelle di responsabilità attraverso una tipizzazione degli eventi lesivi, nell'ambito della sicurezza dei prodotti tale meccanismo creerebbe un plausibile deficit di tutela.

Da un lato, infatti, la circolazione di prodotti sul mercato è idonea a provocare tipologie di danno non interamente preventivabili al momento della progettazione, talché il sistema della responsabilità da prodotto non rinviene il suo carattere distintivo nella tipizzazione delle lesioni giuridicamente rilevanti ad opera della legislazione di sicurezza; dall'altro, non appare economicamente efficiente incentivare i produttori ad adottare solo le precauzioni previste dalla normativa *ex ante*, ma occorre che essi considerino anche il più elevato stato della tecnica al fine di immettere in commercio prodotti sicuri ma anche conformi alle aspettative di sicurezza del pubblico di consumatori. Ciò suggerisce di

¹⁰⁵ G. FINOCCHIARO, *Intelligenza artificiale, diritto e responsabilità*, cit., 42.

¹⁰⁶ Si affacciano in dottrina osservazioni circa gli effetti del principio di *accountability* sui rapporti orizzontali tra privati e sulla responsabilità, anche al di fuori della disciplina della protezione dei dati personali. Cfr. D. AMRAM, *Responsabilità, danno e accountability nella società dell'informazione*, in *Danno resp.*, 2019, 2, 247, per cui vi potrebbero essere spazi per riconoscere un ruolo all'*accountability*, *mutatis mutandis* rispetto alle interpretazioni in materia di protezione dei dati personali, nell'ambito dei rapporti genitori-figli, in cui la diversificazione dei livelli di responsabilità, combinandosi con la polifunzionalità del risarcimento e con gli adattamenti ai diversi contesti del paradigma generale, si presta a costituire un fertile terreno di indagine per sviscerare l'impatto del principio di *accountability* sulle frontiere della responsabilità civile. Ancora, M.W. MONTEROSSO, *op. cit.*, 729 nota che ciò che è stato poco indagato sono le conseguenze che una rilettura delle discipline giuridiche alla luce della combinazione di *accountability* e trasparenza, secondo principi di progettazione, potrebbe produrre sul fronte dell'attribuzione della responsabilità per azioni o decisioni compiute dagli algoritmi. In questo senso, l'introduzione del concetto di *accountability* dell'algoritmo potrebbe portare ad anticipare la soglia di protezione, estendendo la *ratio* e la logica introdotte dal GDPR ad altre aree, cosicché la responsabilità verrebbe attribuita al soggetto ogniqualvolta questi non sia in grado di rendere conto dei relativi processi decisionali.

mantenere separati, seppure vicendevolmente potenziati¹⁰⁷, gli ambiti applicativi e le funzioni proprie di *accountability* e *liability* anche nel settore della produzione di sistemi di IA, poiché i rischi generati dalla produzione di massa successivamente alla messa in circolazione dei prodotti non possono mai esaurirsi in quelli contemplati dalla normativa di sicurezza *ex ante*.

Da un punto di vista pratico-applicativo, l'inversione dell'onere della prova, quale meccanismo che dovrebbe conseguire logicamente a un criterio di imputazione ispirato all'*accountability*, nell'ambito dei danni cagionati da prodotti potrebbe provocare un cortocircuito, per cui sul danneggiato graverebbe la sola prova del nesso di causalità tra sistema di IA e danno, mentre il convenuto potrebbe liberarsi dimostrando la conformità dello stesso alla normativa di sicurezza (i.e., l'AI Act), comprimendo di fatto la tutela del consumatore e inducendo i produttori ad adottare un livello di prevenzione più basso rispetto ai prodotti tradizionali.

La volontà di trattare la sicurezza e la responsabilità da IA alla stregua dell'approccio sinora adottato dal legislatore europeo nell'ambito della sicurezza dei prodotti emerge proprio dalle proposte della Commissione, in cui la dimensione preventiva dell'*accountability* di cui all'AI Act viene tenuta distinta da quella risarcitoria delle proposte sulla responsabilità civile, seppure – come si vedrà – emerge l'intenzione di realizzare un certo coordinamento tra le due che, però, mostra talune criticità di cui si darà conto nei paragrafi che seguono.

5. Il quadro giuridico emergente a livello sovranazionale

Gli interventi dell'Unione europea in tema di responsabilità civile per l'IA si sono articolati in due approcci differenti. L'uno si esprime per l'elaborazione di un regime *ad hoc* di responsabilità civile per l'IA; l'altro si atteggia in maniera più cauta e tende all'armonizzazione di alcuni circoscritti profili. Si tratta, da un lato, della Risoluzione del Par-

¹⁰⁷ G. COMANDÈ, *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability*, cit., 187.

lamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale; dall'altro, del c.d. "pacchetto europeo" sulla responsabilità¹⁰⁸, costituito dalle proposte della Commissione europea del 28 settembre 2022. Mentre per la ricostruzione del contenuto di tali documenti si rinvia a quanto già esposto in precedenza¹⁰⁹, in questa sede si tenterà di fornire qualche notazione critica su tali proposte, anche nell'ottica di quanto sinora osservato.

5.1. La Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020: un regime di responsabilità speciale per l'operatore di sistemi di IA?

Con riguardo alla Risoluzione del 20 ottobre 2020, la prospettiva dell'introduzione di un regime di responsabilità civile speciale per l'operatore del sistema di IA sembra essere stata – almeno momentaneamente – accantonata dalla Commissione europea, la quale ha optato per la recente formulazione di proposte di armonizzazione dei sistemi nazionali di responsabilità, rimandando a un momento futuro l'eventuale valutazione circa l'opportunità di prevedere una forma speciale di responsabilità¹¹⁰. In ogni caso, l'impianto della proposta merita attenzione. Innanzitutto, la scelta dello strumento normativo, il regolamento, provocherebbe l'uniformazione di criteri di imputazione della responsabilità che inaugurerebbe una nuova stagione di responsabilità di natura europea, svincolata dalla lente interpretativa delle esperienze giuridiche dei singoli ordinamenti nazionali e che necessiterebbe, senza dubbio, dell'opera ermeneutica e nomofilattica della Corte di giustizia, come sta avvenendo con l'art. 82 GDPR.

¹⁰⁸ E. BELLISARIO, *Il pacchetto europeo sulla responsabilità per danni da prodotti e da intelligenza artificiale. Prime riflessioni sulle Proposte della Commissione*, in *Danno resp.*, 2023, 2, 153 ss.

¹⁰⁹ Cap. terzo, §§ 5.1, 5.2.

¹¹⁰ Così si legge nella proposta del 28 settembre 2022 per una *AI Liability Directive* (v. *infra*), in cui nelle sue opzioni strategiche si annovera la periodica revisione per valutare se operare un'armonizzazione di forme di responsabilità oggettiva per gli operatori di sistemi di IA che generano un elevato livello di rischi, cui potrebbe accompagnarsi la previsione di un'assicurazione obbligatoria.

La responsabilità speciale degli operatori dei sistemi di IA ci consegna un criterio di imputazione fondato sul controllo di un fattore di rischio, individuando la responsabilità dell'operatore di *front-end* e di *back-end* con un approccio *risk-based* che prevede un progressivo inasprimento della responsabilità all'aumentare del rischio introdotto dal sistema nella società. Si nel caso di responsabilità oggettiva sia per colpa sembrerebbe che sul danneggiato graverebbe unicamente l'onere di provare il nesso di causalità tra l'attività del sistema e il danno, con la conseguente massimizzazione dell'esposizione risarcitoria¹¹¹. Nella responsabilità oggettiva per le IA ad alto rischio l'unica prova liberatoria a disposizione dell'operatore sarebbe la causa di forza maggiore. Il criterio di imputazione colposo, invece, sembrerebbe introdurre un'ipotesi di colpa presunta¹¹², in cui l'operatore andrebbe esente da responsabilità se dimostrasse che il danno o il pregiudizio arrecato non è imputabile a sua colpa per uno dei motivi elencati dall'art. 8 par. 2¹¹³. In questo caso, dunque, sembra proporsi un'inversione dell'onere della prova, riassumibile nella dimostrazione, da parte dell'operatore, di avere adottato le misure tecniche e organizzative adeguate a scongiurare il rischio di effetti nocivi derivanti dall'impiego del sistema, prova assimilabile a quella dell'art. 82 GDPR.

L'approccio basato sul rischio è stato ritenuto da alcuni il più compatibile con le caratteristiche dell'IA¹¹⁴, oltre a fornire un regime più

¹¹¹ A. D'ALESSIO, *op. cit.*, 255.

¹¹² L'impostazione nel senso di colpa presunta è confermata dal Considerando 17, ai sensi del quale «una persona che subisca un danno o un pregiudizio cagionato da un sistema di IA non inserito nell'elenco dei sistemi di IA ad alto rischio dovrebbe poter far valere la presunzione di colpa dell'operatore».

¹¹³ Cioè se il sistema di IA si è attivato senza che l'operatore ne fosse a conoscenza e sono state adottate tutte le misure ragionevoli e necessarie per evitare tale attivazione al di fuori del controllo dell'operatore; è stata rispettata la dovuta diligenza nel selezionare un sistema di IA idoneo al compito e alle competenze, nel mettere debitamente in funzione il sistema di IA, nel monitorare le attività e nel mantenere l'affidabilità operativa mediante la periodica installazione di tutti gli aggiornamenti disponibili.

¹¹⁴ P. SERRAO D'AQUINO, *La responsabilità civile per l'uso di sistemi di intelligenza nella risoluzione del Parlamento europeo 20 ottobre 2020: "Raccomandazioni alla commissione sul regime di responsabilità civile e intelligenza artificiale"*, in *Dir. pub. eur. rass. online*, 2021, 1, 251.

flessibile rispetto a molte regole nazionali¹¹⁵. Altri hanno visto nella proposta *de qua* anche l'apprezzabile tentativo del legislatore europeo di facilitare l'accesso alla giustizia per il danneggiato, sostanzialmente individuando nell'operatore il soggetto con cui il danneggiato entra direttamente in contatto e che questi può percepire quale centro immediato di interessi nell'utilizzo del sistema di IA, unificando in tale figura il potenziale convenuto in un giudizio risarcitorio¹¹⁶.

Tuttavia, seppure tale prospettiva possa risultare attraente in punto di tutela, alcune notazioni critiche possono essere sollevate¹¹⁷. La prin-

¹¹⁵ U. SALANITRO, *Intelligenza artificiale e responsabilità: la strategia della Commissione europea*, in *Riv. dir. civ.*, 2020, 6, 1276.

¹¹⁶ A. D'ALESSIO, *op. cit.*, 252 ss. vede con favore la proposta nella misura in cui consente di scegliere accuratamente, tra i molti soggetti potenzialmente coinvolti, quelli che meglio possano rispondere del danno e al contempo versare in una posizione che consenta di valutare il livello socialmente ottimale di intelligenza artificiale che possa operare nella società. Nello stesso senso V. DI GREGORIO, *Intelligenza artificiale e responsabilità civile: quale paradigma per le nuove tecnologie?*, in *Danno resp.*, 2022, 1, 56 ss., secondo cui «l'approntamento di misure idonee dovrebbe permettere al danneggiato, dato il numero dei protagonisti del processo tecnologico, di identificare il soggetto in grado di controllare il rischio associato al sistema di AI (o verificare quale codice, input o dati abbia causato il pregiudizio), (...) L'approccio generale assunto negli atti dell'Unione, fondato sull'analisi del rischio e sulla relativa gestione, condiviso anche nella proposta di regolamento del 2021, tende alla realizzazione degli obiettivi nel quadro del contenimento dei benefici dell'evoluzione tecnologica con la salvaguardia dei diritti fondamentali e appare rispettoso dei principi di proporzionalità (art. 5 T.U.E.) e di precauzione (art. 191 TFUE, espresso nell'art. 107 c. cons.)». Cfr., ancora, F. CAROCCIA, *op. cit.*, 424 ss., che definisce quello delineato dalla Risoluzione come un modello "a doppio binario", in cui alla dicotomia proprietario/utilizzatore si sostituisce l'espressione riassuntiva di operatore, che si specifica poi in relazione ai diversi apporti individuali, rispondendo alle ripetute sollecitazioni per la costruzione di un modello che tenga conto delle diverse posizioni e al contempo faciliti il processo di attribuzione di precise responsabilità a soggetti determinati.

¹¹⁷ Alcune delle suggestioni presentate nella Risoluzione del Parlamento europeo trovavano un loro antecedente già nel Report del Gruppo di Esperti del novembre 2019 intitolato *Liability For Artificial Intelligence And Other Emerging Digital Technologies*. Per uno sguardo critico delle osservazioni ivi contenute, cfr. A. BERTOLINI, F. EPISCOPO, *The Expert Group's Report on Liability for Artificial Intelligence and Other Emerging Digital Technologies: a Critical Assessment*, in *European Journal of Risk Regulation*, 2021, 12(3), 644-659, tra cui la mancanza di sistematicità nel rapporto tra le proposte suggerite e i regimi nazionali. Tali critiche sono riprese in relazione alla

cipale critica pare rivolgersi proprio alla distinzione tra i suddetti criteri di imputazione, la quale non risulterebbe coerente dal punto di vista logico e rischierebbe di creare ulteriori incertezze applicative¹¹⁸, soprattutto con riguardo alla difficile conciliazione di tale proposta con le normative nazionali in materia di responsabilità che, seguendo l'impianto della risoluzione, correrebbero il serio rischio di venire soppiantate dal regime speciale sovranazionale¹¹⁹. Tale circostanza, almeno per il diritto italiano, potrebbe portare persino a una compressione della

Risoluzione in esame in A. BERTOLINI, *Artificial Intelligence Does Not Exist! Defying the Technology-Neutrality Narrative in the Regulation of Civil Liability for Advanced Technologies*, in *Eur. dir. priv.*, 2022, 2, 401 ss., con particolare riguardo all'ampia nozione di operatore e alla complicazione dell'individuazione del soggetto responsabile. Ancora, in senso critico, G. D'ALFONSO, *Intelligenza Artificiale e responsabilità civile. Prospettive europee*, in *Revista de Estudios Juridicos y Criminologicos*, 2022, 6, 181 ss., secondo cui la proposta non risolve le difficoltà probatorie che il danneggiato deve sopportare, soprattutto in punto di causalità. Infine, E. RAJNERI, *The projects of European regulation on liability for damage caused by artificial intelligence. Striking a balance between the interests of consumers, multinationals and SMEs*, in *Riv. dir. banc.*, 2022, 2, 118, rileva il rischio che la proposta finirebbe con il causare proprio il livello di frammentazione normativa che si propone di evitare.

¹¹⁸ In questo senso, G. ALPA, *Quale modello normativo europeo per l'intelligenza artificiale?*, in *Contr. impr.*, 2021, 1019 ss., il quale inoltre rileva che la proposta prende le mosse da uno studio comparativo dei sistemi nazionali predisposto dai servizi di ricerca del Parlamento europeo nel settembre 2020 intitolato *Civil Liability Regime for Artificial Intelligence*, il quale evidenziava la prevalenza negli ordinamenti degli Stati membri di criteri di imputazione fondati sulla colpa. Tuttavia, evidenzia l'Autore, tale studio veniva effettuato sulla base dei testi normativi piuttosto che sul diritto vivente, il quale avrebbe mostrato che le aree della responsabilità oggettiva e della responsabilità per colpa presunta appaiono molto estese.

¹¹⁹ Ricostruisce i profili problematici della Risoluzione con riguardo al rapporto intercorrente con i regimi di responsabilità nazionali A. BERTOLINI, *Artificial Intelligence Does Not Exist!*, cit., 388 ss. L'A. osserva che, per come è costruita la proposta, il modello di responsabilità presunta ivi previsto finirebbe con il soppiantare in larga parte, se non completamente, i regimi di colpa esistenti a livello nazionale, finendo con il tramutare quello che dovrebbe essere un sottosectore della responsabilità civile in un possibile regime generale. Tale risultato deriverebbe soprattutto dall'ampia nozione di sistema di IA adottata dalla Risoluzione, in cui potrà verosimilmente confluire la maggioranza dei dispositivi che verranno impiegati nel prossimo futuro e che potrà portare a eleggere lo standard di diligenza di cui al Regolamento europeo quale standard generale della responsabilità civile.

tutela, se si considera, per esempio, che il criterio di imputazione della custodia di cui all'art. 2051 c.c. sarebbe compatibile con la relazione tra il sistema di AI e un operatore di *front-end* (ma non è da escludersi anche con un operatore di *back-end*) e fornirebbe pure un onere della prova evidentemente più favorevole per il danneggiato rispetto all'art. 8 della proposta di Regolamento.

Inoltre, la previsione di una forma di responsabilità oggettiva potrebbe notevolmente disincentivare tanto la produzione quanto l'utilizzo di sistemi di IA ad alto rischio, posto che l'operatore potrà essere tanto utente quanto produttore del sistema¹²⁰. Emerge dalla Risoluzione, infatti, che la nozione di "operatore" non rappresenta un soggetto distinto da tali ultime figure, ma si limita a isolare un particolare aspetto (il controllo su un fattore di rischio) del complesso rapporto tra tali soggetti e il sistema di IA, dandogli rilievo ai fini dell'imputazione della responsabilità. La previsione di una forma di responsabilità oggettiva potrebbe, dunque, scoraggiare i produttori dall'implementare sistemi di IA ad alto rischio, se questi avessero la prospettiva di dover rispondere oggettivamente in ogni caso, qualora venissero qualificati come "operatori".

Un ultimo nodo problematico è rappresentato dal coordinamento tra la disciplina *ex ante* di cui all'AI Act e la responsabilità *ex post* di cui alla Risoluzione in esame. Soprattutto con riguardo alla responsabilità dell'operatore per colpa per i sistemi di IA a basso rischio la proposta sconta il sopravvenuto intervento dell'AI Act e il mancato coordinamento tra le due fonti, da cui emergono sostanziali divergenze. Qualora si volesse impostare una responsabilità per colpa presunta con inversione dell'onere della prova in questi casi, diverrebbe di fondamentale importanza individuare gli obblighi preventivi gravanti sugli operatori, i quali sarebbero in gran parte fissati dall'AI Act. Tuttavia, due sono gli ordini di problemi nell'attuale impostazione.

Da un lato, nell'AI Act si responsabilizzano *ex ante* soprattutto i fornitori e gli utenti di sistemi di IA ad alto rischio, fissando obblighi giuridici in relazione alla sicurezza di tali sistemi e affidando, invece, i sistemi a basso rischio a una base di conformità volontaria. Nella Riso-

¹²⁰ Evidenzia tale criticità A. BERTOLINI, *Artificial Intelligence Does Not Exist!*, cit., 412.

luzione, invece, si delinea un sistema di colpa presunta solo per i sistemi a basso rischio. Sarebbe, dunque, complicato identificare le regole di condotta violate nel caso di specie, poiché non sarebbero chiaramente definiti gli obblighi giuridici esistenti a monte sugli operatori. Al contempo, le nozioni di “operatore” contenute nei due gruppi di norme non coincidono pienamente, talché sarebbe ancora più complicato individuare gli obblighi gravanti sui soggetti coinvolti nell’impiego del sistema di IA¹²¹.

Senza pretese di esaustività, quanto rilevato ha voluto tentare di impostare alcuni iniziali spunti di riflessione su una proposta che, sebbene momentaneamente accantonata, tradisce le criticità di un tale approccio regolatorio. Si ricorda, comunque, che tale impulso potrebbe non avere alcun seguito, se le attuali proposte di armonizzazione dovessero dimostrarsi adeguate ad affrontare le sfide poste dalla odierna era digitale. Le ragioni di tale proposta sembrano rinvenirsi nell’eventualità che diventi difficile, se non impossibile, ricondurre specifici eventi dannosi causati dai sistemi di IA a uno specifico *input* umano o alla fase di progettazione¹²².

5.2. La AI Liability Directive

L’oggetto della *AI Liability Directive* AILD, come definito dall’art. 1, concerne la semplificazione di alcuni aspetti probatori nei sistemi giuridici degli Stati membri nei casi di azioni di responsabilità proposte davanti alle giurisdizioni nazionali e basate sul criterio di imputazione della colpa, senza con ciò influire sui contenuti del relativo diritto sostanziale¹²³. Tale armonizzazione riguarderebbe, da un lato, la divulgazione (*disclosure*) di informazioni rilevanti relative a sistemi di Intelligenza Artificiale ad alto rischio, per consentire all’attore in un giudizio di responsabilità di motivare adeguatamente la domanda di risarcimento

¹²¹ Rileva tale circostanza A. D’ALESSIO, *op. cit.*, 256 ss.

¹²² P. SERRAO D’AQUINO, *op. cit.*, 251.

¹²³ Ai sensi dell’art. 1, par. 3, lett. d), la direttiva non pregiudica «le norme nazionali che stabiliscono a quale parte incombe l’onere della prova e qual è il grado di certezza richiesto in relazione al livello della prova o che definiscono il concetto di colpa, tranne in relazione a quanto previsto agli articoli 3 e 4».

del danno; dall'altro, l'onere della prova nel quadro delle azioni civili di responsabilità extracontrattuale per colpa avviate dinanzi agli organi giurisdizionali nazionali per ottenere il risarcimento del danno causato da un sistema di IA.

Sotto il primo dei profili citati, emerge un sistema ispirato a ridurre l'asimmetria informativa esistente tra danneggiato e fornitore o utente di un sistema di IA¹²⁴, concedendo al primo il diritto di ottenere dall'autorità giudiziaria – in qualità di attore potenziale – un ordine di divulgazione delle informazioni utili ad avviare un eventuale giudizio risarcitorio ovvero di accedere all'onere della prova richiesto dalle norme nazionali in materia nel caso di un giudizio già instaurato. Tale previsione, unita alla possibilità di vincere la presunzione di causalità provando che il danneggiato poteva avere accesso alle informazioni utili, con tutta evidenza incentiverebbe fornitori e utenti ad adottare le misure tecniche in tema di registrazione imposte dall'AIA, anche se alcune criticità si potrebbero sollevare in punto di tutela delle esigenze imprenditoriali di mantenere il segreto industriale¹²⁵. Ma la funzione principale della *disclosure* risiede nel garantire il sostanziale accesso alla giustizia per il danneggiato, poiché ciò consentirebbe all'attore di identificare le persone responsabili¹²⁶.

Qualora il convenuto non ottemperi all'ordine di divulgazione, scatta la presunzione (relativa) di colpa, costituita dalla non conformità della sua condotta alle regole cautelari imposte dal diritto dell'Unione europea o nazionale (art. 3, n. 9; art. 4, para. 2, lett. a).

Dal meccanismo di divulgazione e conseguente (eventuale) presunzione di colpa si deve concludere per una (altrettanto eventuale) inversione dell'onere della prova in caso di mancata ottemperanza all'ordine di *disclosure* delle informazioni rilevanti. Trattandosi, tuttavia, di una presunzione relativa, essa potrà essere vinta dal convenuto, evidentemente per mezzo della prova contraria dell'assenza di colpa. A tale proposito, occorre calare la previsione in esame entro il contesto giuri-

¹²⁴ G. D'ALFONSO, *op. cit.*, 185.

¹²⁵ N. CAPPELLAZZO, *La AI liability directive: alcuni spunti di riflessione*, in *Federalismi.it*, 28 dicembre 2022, 4.

¹²⁶ *Ibid.*

dico nostrano, in vista di un suo possibile recepimento da parte del legislatore italiano.

Costituisce un principio consolidato quello per cui le presunzioni legali relative ex art. 2728 c.c. – a differenza delle presunzioni semplici, che costituiscono un meccanismo inferenziale con cui il giudice giunge all'accertamento di un fatto ignorato da un fatto noto¹²⁷ – provocano un'inversione dell'onere della prova, poiché la legge, dispensando una specifica parte dal provare un determinato fatto costitutivo della propria domanda (c.d. *relevatio ab onere probandi*), deroga alla ordinaria distribuzione dell'onere della prova di cui all'art. 2697 c.c. facendo gravare sul soggetto contro cui la presunzione opera la prova dell'inesistenza di tale fatto¹²⁸. Un tanto accade spesso proprio in relazione alla

¹²⁷ Sulla diversa natura, nonché sul diverso modo di operare, delle presunzioni semplici e delle presunzioni legali l'analisi dottrinale si è spesa diffusamente. Viene pacificamente riconosciuta la differenza tra presunzioni semplici e legali nel fatto che, mentre le prime costituiscono una modalità di accertamento di fatti che implica un procedimento inferenziale compiuto dal giudice e valevole solo per il caso concreto, le seconde sono il risultato di un procedimento inferenziale effettuato a monte dal legislatore, talché nelle presunzioni legali non sarebbe nemmeno dato parlare di vere e proprie prove. In realtà, larga parte della dottrina nemmeno riconosce natura inferenziale alle presunzioni legali, costituendo esse uno strumento adottato dal legislatore per modificare il regime ordinario di distribuzione dell'onere della prova di cui all'art. 2697 c.c., in ragione della necessità di tutelare in maniera rafforzata peculiari interessi in determinate circostanze, e non l'inferenza di un fatto ignorato da un fatto noto. Su questi temi si vedano, *ex plurimis*, G. FABBRINI, voce *Presunzioni*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, XIV, Torino, 1996, 279 ss.; A. PALAZZO, voce *Presunzione (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, XXXV, 1986, 265 ss.

¹²⁸ Prescindendo dal complesso dibattito intorno alla natura delle presunzioni – se, cioè, esse abbiano natura sostanziale o processuale – viene pacificamente riconosciuto che le presunzioni legali sul piano processuale implicano il meccanismo di inversione dell'onere della prova, sebbene definita talvolta solo apparente dal punto di vista oggettivo: in questo senso: cfr. L.P. COMOGGIO, *Le prove civili*, Torino, 2004, 227 ss. Per questo motivo, di fronte a una presunzione relativa la parte contro cui essa opera avrà l'onere di fornire la prova contraria dell'inesistenza del fatto presunto, se vuole evitare gli effetti giuridici della fattispecie cui la presunzione si riferisce. Tale prova potrà consistere tanto nella dimostrazione del fatto opposto a quello presunto, quanto di fatti incompatibili con l'esistenza del fatto presunto. In questi termini, *ex multis*, G. FABBRINI, *op. cit.*, 283; M. TARUFFO, voce *Presunzioni (dir. proc. civ.)*, in *Enc. giur.*, XXIV, Roma, 1991, 2.

prova della colpa in talune fattispecie di illecito civile, in cui il legislatore fa gravare sul convenuto la relativa prova liberatoria, variamente individuata nel non aver potuto impedire il fatto (artt. 2047 e 2048 c.c.), di aver adottato tutte le misure idonee a evitare il danno (art. 2050 c.c.), di aver fatto tutto il possibile per evitare il danno (art. 2054 c.c.), e via dicendo¹²⁹.

Con riguardo, poi, alla *ratio* della fissazione di una presunzione legale, storicamente si fa riferimento al criterio della probabilità, in virtù del quale le presunzioni legali corrispondono *probabilmente*, ossia nel maggior numero dei casi, alla verità¹³⁰. Tuttavia, è stato notato come le ragioni giustificatrici di una tale scelta possano essere varie. Nel caso di specie essa pare fondarsi sulla volontà di attribuire un regime probatorio di *favor*¹³¹ per i danneggiati da sistemi di IA ad alto rischio, piuttosto che su valutazioni probabilistiche.

Dalle disposizioni menzionate emerge l'intenzione della Commissione di effettuare uno stretto coordinamento tra la normativa di sicurezza *ex ante* di cui all'AI Act e quella *ex post* sulla responsabilità civile – reso già evidente dall'integrale richiamo effettuato dall'art. 2 della proposta alle definizioni di cui alla proposta di regolamento – evidentemente in un'ottica di responsabilizzazione dei soggetti su cui gravano specifici obblighi ai sensi della proposta di regolamento. La AILD mira, infatti, a completare il sistema di tutele fornito dall'AI Act¹³²; allo

¹²⁹ M. DE MARIA, *Delle presunzioni*, in P. SCHLESINGER (fondato da), F.D. BUSNELLI (diretto da), *Il Codice Civile. Commentario*, Milano, 2014, 52.

¹³⁰ L. RAMPONI, *La teoria generale delle presunzioni nel diritto civile italiano*, Torino, 1890, 99 ss., il quale osservava come le presunzioni rappresentano un esempio emblematico di come la legge stessa, con il suo carattere di generalità, «ha riguardo a ciò che si verifica *nel maggior numero dei casi*, e sull'ipotesi che si verifichi *in tutti i casi* fonda la norma giuridica».

¹³¹ Si veda in tal senso S. PATTI, *Probatio e praesumptio: attualità di un'antica contrapposizione*, in *Riv. dir. civ.*, 2001, 4, 482 ss., il quale osserva che, sebbene spesso il legislatore sia spinto a elaborare presunzioni legali sulla scorta di un criterio di probabilità – secondo, cioè, ciò che generalmente accade – talvolta la *ratio* può essere diversa, come il *favor* per certi soggetti, «nel qual caso non ha senso ricercare il ragionamento probabilistico e la coincidenza con le massime di esperienza».

¹³² In questo senso, G. D'ALFONSO, *op. cit.*, 185 ss. osserva che la *AI Liability Directive* va a completare il quadro di tutele fornito dall'AI Act, ponendosi in maniera

stesso tempo, però, nonostante la proposta precisi che essa non crea regole sostanziali di responsabilità per l'IA, in realtà l'attuale struttura della AILD sembra modellare una forma di responsabilità in cui il criterio di imputazione è, nella sostanza, nettamente sbilanciato verso la mancata conformità del sistema di IA all'AI Act, rischiando così di porre un rilevante argine all'operatività del diritto nazionale in materia di responsabilità per colpa.

In primis, la proposta specifica che

le richieste di elementi di prova sono rivolte al fornitore di un sistema di IA, a una persona soggetta agli obblighi del fornitore di cui all'articolo 24 o all'articolo 28, paragrafo 1, della legge sull'IA o a un utente a norma della legge sull'IA.

Appare logico, allora, che la divulgazione delle informazioni e tutto ciò che ne consegue siano indirizzati a chi queste informazioni le possiede e le utilizza, i.e. i soggetti su cui gravano gli obblighi imposti dall'AI Act, e che la rilevanza probatoria di tali informazioni operi, soprattutto, in riferimento a tale normativa¹³³. D'altronde, l'art. 3 par. 5 della proposta, in tema di presunzione di non conformità, richiama le circostanze di cui all'art. 4 par. 2 e 3, ossia alle domande di risarcimento danni presentate contro un fornitore o un utente di un sistema di IA ad alto rischio soggetto ai requisiti stabiliti dall'AI Act.

Siffatto coordinamento desta qualche perplessità, se si considera che in tal modo la Commissione limita i meccanismi di semplificazione probatoria sostanzialmente ai sistemi di IA ad alto rischio inclusi nell'AI Act. Tale scelta appare contestabile per almeno due ordini di ragioni tra loro collegati.

In primo luogo, l'AI Act non contempla tutte le possibili applicazioni di IA ad alto rischio, sicché i meccanismi di semplificazione probatoria gioverebbero solo ai danneggiati da sistemi di IA considerati ad alto

complementare rispetto alla proposta di Regolamento e confermando l'approccio dell'Unione europea all'elaborazione di un sistema di responsabilità multilivello fondato sul principio di *accountability*.

¹³³ Si legge nella relazione di accompagnamento alla proposta, p. 14, che «le richieste non possono essere rivolte a parti sulle quali non incombono obblighi a norma della legge sull'IA e le quali non hanno pertanto accesso agli elementi di prova».

rischio in quel determinato momento dalla legge sull'IA, creando così una disparità di tutela in tutti quei casi in cui il sistema di IA produca un rilevante rischio di causare danni, ma non rientri nell'ambito di applicazione della normativa europea¹³⁴.

In secondo luogo, limitare l'ordine di divulgazione a fornitori e utenti di sistemi di IA ad alto rischio significa confondere due differenti accezioni del concetto di rischio tra loro non necessariamente coincidenti. Se, infatti, nell'AIA la nozione di "alto rischio" si riferisce alla probabilità di cagionare danni agli individui, il principale rischio contemplato dall'AILD riguarda, invece, la complessità tecnologica dei sistemi di IA che potrebbe impedire ai danneggiati l'effettivo accesso alle informazioni necessarie a provare il proprio diritto in giudizio. Ebbene, non si vede la ragione per circoscrivere la semplificazione probatoria in tal senso ai soli sistemi di IA ad alto rischio nel senso dell'AIA, posto che: a) anche un sistema di IA a basso rischio potrà cagionare danni al pari di uno ad alto rischio, sebbene in una percentuale statisticamente minore di casi; b) anche tale sistema di IA a basso rischio sarà tecnologicamente complesso e "opaco", sicché si dovrebbe legittimare l'attivazione di meccanismi di accesso alle informazioni al pari di un sistema ad alto rischio.

In secundis, se l'ordine di divulgazione può essere indirizzato unicamente ai soggetti su cui gravano obblighi ai sensi dell'AI Act, implicitamente la direttiva impone uno speciale standard di condotta coincidente con tali obblighi. Ove si concludesse che il fatto ignorato, oggetto della presunzione in esame, fosse la non conformità del sistema di IA ai requisiti dell'AI Act, la prova contraria di cui il convenuto disporrebbe sarebbe proprio la conformità del sistema a tali requisiti. In tal guisa lo spazio lasciato agli obblighi di diligenza stabiliti dal diritto nazionale si risolverebbe in una mera clausola di stile, restringendo nei fatti la tutela del danneggiato, in quanto lo standard di diligenza richiesto a fornitori e utenti sarebbe limitato al rispetto del solo AI Act e, dunque, sarebbe più basso rispetto all'ordinaria applicazione dell'art. 2043 c.c. Infatti, attivando la tutela atipica fornita dall'art. 2043 c.c. l'attore disporrebbe

¹³⁴ In questi termini, P. HACKER, *The European AI liability Directives – Critique of a Half-Hearted Approach and Lessons for the Future*, in *Computer Law & Security Review*, 2023, 51, 10.

anche della flessibilità conferita al sistema dalla c.d. colpa generica, oltre che di profili di colpa specifica.

Alla luce di ciò, il proposto coordinamento tra le due dimensioni deve essere guardato con cautela, al fine di scongiurare quella totale sovrapposizione tra responsabilità e responsabilizzazione¹³⁵ che – se funziona nell’ambito del GDPR – potrebbe concretamente sottrarre strumenti di tutela per i danneggiati da sistemi di IA.

Le considerazioni appena esposte introducono il principale punto debole della proposta: la sua scarsa effettività in punto di tutela. Infatti, v’è da rilevare che il meccanismo di semplificazione probatoria risulta facilmente neutralizzabile dal convenuto attraverso la semplice ottemperanza all’ordine di divulgazione. In tale ipotesi, peraltro, al destinatario dell’ordine non sarebbe nemmeno richiesto di dimostrare la conformità della sua condotta all’AI Act – come un approccio alla responsabilizzazione logicamente imporrebbe – ma solo di “rilasciare informazioni”. È possibile, allora, concludere che la presunzione in esame non istituirebbe un vero e proprio alleggerimento dell’onere della prova del danneggiato, quanto una forma di “diritto di accesso alla prova”¹³⁶.

L’accesso alle informazioni rilevanti, poi, non necessariamente faciliterebbe l’onere della prova del danneggiato, poiché una volta rilasciate dette informazioni – e, dunque, impedita *ab origine* la presunzione di colpa – il danneggiato si troverà nuovamente nella medesima posizione processuale di cui all’art. 2697 c.c.; dall’altro lato, questi si troverà a

¹³⁵ In questo senso, cfr. l’interpretazione di G.F. SIMONINI, *La responsabilità del fabbricante nei prodotti con sistemi di intelligenza artificiale*, in *Danno resp.*, 2023, 4, 457, che vede, seppure con favore, le norme di sicurezza della proposta di Regolamento sull’IA fondersi con quelle di responsabilità di cui alla AILD, di modo che la violazione delle prime fa scattare le seconde. «Si evitano così disquisizioni su quale debba essere il livello di diligenza utilizzabile: quello dell’uomo comune o quello del professionista o, addirittura, quello di un sistema di IA. La questione è risolta dal precetto normativo».

¹³⁶ Cfr. M. ZIOSI, J. MÖKANDER, C. NOVELLI, F. CASOLARI, M. TADDEO, L. FLORIDI, *The EU AI Liability Directive: Shifting the Burden From Proof to Evidence*, 6 giugno 2023, disponibile al sito: <https://ssrn.com/abstract=4470725>, in cui si evidenzia come il meccanismo della *disclosure* di cui alla *AI Liability Directive* provochi non tanto un’inversione dell’onere della prova, quanto un «right of access to evidence».

dover gestire e interpretare dati di estrema complessità senza un'adeguata preparazione tecnica, oltre che a un costo inevitabilmente elevato¹³⁷.

Il secondo strumento presuntivo, previsto dall'art. 4, riguarda la prova del nesso di causalità tra condotta colposa e *output* – o la mancata produzione dell'*output* – che ha cagionato il danno. La presunzione opera se sono soddisfatte tutte le seguenti condizioni: a) il danneggiato ha provato, o il giudice ha presunto nel modo visto sopra, la colpa del convenuto consistente nella non conformità a un obbligo di diligenza previsto dal diritto dell'Unione o nazionale e direttamente inteso a proteggere dal danno verificatosi; b) è ragionevolmente probabile che la condotta colposa abbia influenzato l'*output* del sistema; c) l'attore ha provato il nesso di causalità tra *output* e danno. Anche tale presunzione è relativa e prevede, tra le altre cose, la possibilità di essere vinta se il convenuto dimostra che l'attore poteva ragionevolmente accedere a elementi di prova sufficienti per dimostrare l'esistenza del nesso di causalità.

In riferimento a questa previsione, la scarsa incisività della proposta appare con ancora più evidenza. Essa, infatti, non sembra far altro che positivizzare il giudizio sulla causalità che, in ambito civilistico, da molto tempo si assesta su di una valutazione di probabilità che lo sposta sempre più da un "fatto" oggetto di prova a un collegamento tra due fatti, frutto di un'argomentazione logica basata su di un ragionamento probabilistico consistente nell'*id quod plerumque accidit*¹³⁸. Appare debole qui la semplificazione probatoria, posto che si richiede comunque al danneggiato di provare non solo il nesso di causalità tra l'*output*

¹³⁷ In questo senso, P. HACKER, *op. cit.*, 19, che rileva come la divulgazione sarà richiesta principalmente da consumatori, ovvero dai consulenti legali senza una forte preparazione tecnica, così come tali informazioni dovranno essere interpretate da giudici non esperti di IA. In tale contesto, ricorrere all'ausilio di esperti per interpretare le informazioni tecniche potrebbe risultare costoso.

¹³⁸ Cfr. *supra* cap. quarto, § 7 e, in particolare, S. PATTI, *Le prove*, in G. IUDICA, P. ZATTI (a cura di), *Trattato di diritto privato*, Milano, 2021, 208-209; ID., *La responsabilità degli amministratori: il nesso causale*, in *Resp. civ. prev.*, 2002, 2, 603 ss.; M. CAPECCHI, *Il nesso di causalità. Dalla condicio sine qua non alla responsabilità proporzionale*, Padova, 2012, 250.

e il danno, ma anche che l'evento verificatosi costituisce la concretizzazione del rischio che la regola cautelare violata mirava a prevenire¹³⁹.

In conclusione, tutti i suddetti rilievi critici potrebbero portare a una “fuga” dalla AILD, verso l'applicazione di regole già consolidate e spesso più flessibili e tutelanti rispetto ai meccanismi innescati dalla *disclosure*, come mostrano i risultati dell'applicazione di presunzioni semplici nella prova della colpa ex art. 2043 c.c., di cui il principio *res ipsa loquitur* si fa sovente portavoce. Il fatto che al crescere della complessità tecnologica divenga sempre più complicato fornire la prova della colpa umana è senz'altro vero, ma per tale ragione soccorrono criteri di imputazione rispondenti a differenti *rationes*.

5.3. La nuova Product Liability Directive

La proposta di una nuova *Product Liability Directive* (“nuova PLD”) si prefigge un duplice obiettivo: da un lato, modernizzare la disciplina contenuta nella Direttiva 85/374/CEE, adeguando alcune sue specifiche disposizioni ai più recenti sviluppi della tecnologia; dall'altro, fornire strumenti di semplificazione probatoria per i danneggiati da prodotti tecnologicamente complessi, in maniera non dissimile da quanto previsto nella proposta di AILD. La prima differenza fondamentale con l'ultima iniziativa citata risiede, dunque, nel più ampio ambito di applicazione della riforma della PLD, la quale investe, in generale, i mutamenti apportati alla realtà produttiva dall'odierna rivoluzione digitale. Tuttavia, tra le novità più rilevanti la Commissione dedica particolare attenzione a taluni elementi caratteristici dell'IA moderna¹⁴⁰.

¹³⁹ In merito alla considerazione per cui la prova della causalità coincide, nella sostanza, con un ragionamento logico riferito alla dimostrazione che il danno subito rappresenta la concretizzazione della classe di eventi astratti (i.e., di rischi) contemplati dalla regola cautelare violata, cfr. R. PUCELLA, *La causalità «incerta»*, Torino, 2007, 54; M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 68; C.M. BIANCA, *La responsabilità*, in ID., *Diritto civile*, Milano, 1994, 625; P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danno*, Milano, 2021, 78; M. BARCELLONA, «Scopo della norma violata», *interpretazione teleologica e tecniche di attribuzione della tutela aquiliana*, in *Riv. dir. civ.*, 1973, I, 311.

¹⁴⁰ Osserva T. RODRÍGUEZ DE LAS HERAS BALLELL, *The Revision of the Product Liability Directive: A Key Piece in the Artificial Intelligence Liability Puzzle*, in *ERA*

Con riguardo alla parte definitoria, la definizione aggiornata di “prodotto” riflette l’odierna complessità del mondo produttivo, includendo ora tanto i software quanto i dati per la fabbricazione digitale, siano essi messi in commercio autonomamente ovvero come componenti di un diverso prodotto finale. Tale estensione sarebbe idonea a mettere un punto definitivo al dibattito intorno all’applicabilità della disciplina *de qua* ai sistemi di IA in qualsiasi forma essi accedano al mercato interno, confermando gli approdi dottrinali per cui il software non è idoneo a mutare la natura di un eventuale prodotto fisico in cui esso è implementato e di cui costituisce solo una componente, con la conseguenza che, non essendovi alcuna dissociazione tra il sistema di IA e il prodotto finale, non rileva, ai fini della prova, che il difetto sia ascrivibile al “cervello” ovvero al prodotto fisico¹⁴¹.

Si aggiunge, poi, un’estensione e specificazione del novero di soggetti legittimati passivi ad opera del nuovo art. 7 che, sempre al fine di riflettere la maggiore complessità della moderna filiera produttiva e distributiva, stabilisce le condizioni in cui ciascun componente della catena di valore del prodotto deve essere ritenuto responsabile, contemplando anche il ruolo di nuove categorie soggettive come il fornitore di servizi di logistica e i fornitori di piattaforme online¹⁴². L’art. 11 man-

Forum, 2023, 24, 255 che dalla proposta si evince una chiara attenzione prestata dalla Commissione alle specificità dei prodotti digitali e dell’Intelligenza Artificiale, soprattutto con riguardo ai parametri di difettosità elencati all’art. 6.

¹⁴¹ In questi termini, G.F. SIMONINI, *op. cit.*, 442, il quale osserva che, in base all’impostazione della proposta, i software costituiscono solo una parte virtuale di un bene fisico, senza con ciò modificarne la natura. Di conseguenza, la dissociazione tra sistema intelligente e prodotto è solo apparente e, perciò, non può portare alla conseguenza che il difetto risiederebbe non nel prodotto, ma nel “cervello” virtuale del bene.

¹⁴² Sul ruolo della responsabilità delle piattaforme digitali nell’impianto della proposta di nuova PLD, si veda R. PETRUSO, G. SMORTO, *Responsabilità delle piattaforme digitali e trasformazione della filiera distributiva nella proposta di direttiva sui prodotti difettosi*, in *Danno resp.*, 2023, 1, 8 ss. In particolare, i fornitori di piattaforme digitali sono equiparati ai distributori ai sensi dell’art. 7 par. 6 qualora ricorrano le circostanze definite dall’art. 6 par. 3 del *Digital Services Act* (Regolamento (UE) 2022/2065 del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 ottobre 2022 relativo a un mercato unico dei servizi digitali e che modifica la direttiva 2000/31/CE), cioè quando tali soggetti presentino «informazioni specifiche o rendano altrimenti possibile l’operazione specifica in questione in modo tale da indurre un consumatore medio a ritenere che [...] il pro-

tiene, comunque, il consolidato modello di responsabilità solidale già descritto.

Più rilevante è l'aggiornamento della definizione di “prodotto difettoso” di cui all'art. 6. Non viene, invero, modificata la nozione di difetto – che rimane una nozione relazionale rispetto alle legittime aspettative dei consumatori¹⁴³ – e, dunque, le caratteristiche del criterio di imputazione rimangono invariata. Viene, però, dato espresso rilievo al “grande pubblico” quale parametro soggettivo di tali aspettative, così cristallizzando un'accezione oggettiva e, soprattutto, normativa di difetto¹⁴⁴. La scelta della Commissione di mantenere il difetto come clausola generale deve essere vista con favore, in quanto essa appare l'unica soluzione idonea a dare conto della vastissima varietà di tipologie di prodotti possibili¹⁴⁵.

La norma, inoltre, aggiorna la lista – pur sempre non tassativa – dei criteri impiegabili dal giudice nella valutazione della difettosità, includendo gli effetti sul prodotto causati dalla sua abilità di apprendere successivamente al rilascio sul mercato (lett. c), nonché come riferimento temporale, oltre al momento della messa in circolazione del prodotto, anche quello in cui il produttore perde il controllo sullo stesso qualora questo perduri anche successivamente al rilascio (lett. e). Tali disposizioni possiedono una particolare portata innovativa per almeno due ordini di ragioni.

dotto [...] oggetto dell'operazione, [sia] fornit[o] dalla piattaforma stessa o da un destinatario del servizio che agisce sotto la sua autorità o il suo controllo» (pag. 11).

¹⁴³ G. VELDT, *The New Product Liability Proposal – Fit for the Digital Age or in Need of Shaping Up?*, in *EuCML*, 2023, Issue 1, 26 osserva che la direttiva continuerebbe a poggiare sul c.d. *consumer expectation test*.

¹⁴⁴ A. CIONI, *Nuovi pregi e vecchi difetti della proposta di direttiva sulla responsabilità da prodotto difettoso, con particolare riferimento all'onere della prova*, in *Resp. civ. prev.*, 2023, 2, 667.

¹⁴⁵ In questo senso, J.-S. BORGHETTI, *Taking EU Product Liability Law Seriously: How Can the Product Liability Directive Effectively Contribute to Consumer Protection?* (September 15, 2023), (2023) 1 *French Journal of Public Policy*, disponibile al sito SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4502351>, 33-35, secondo cui una definizione che sia applicabile a tutti i tipi di prodotto è necessariamente aperta (*open-ended*), perciò appare una scelta appropriata quella di mantenere la medesima definizione, nonché di continuare a fondare la responsabilità del produttore su di essa.

Da un lato, la potenziale natura dinamica ed evolutiva dei prodotti, capaci di mutare successivamente alla loro immissione in commercio, può essere utilmente valutata ai fini del giudizio sulla difettosità del prodotto¹⁴⁶. Dall'altro lato, emerge la volontà di ampliare la frazione temporale rilevante per la responsabilità del produttore – che la stessa direttiva del 1985 individuava nel momento della messa in circolazione del prodotto – introducendo la nozione di “controllo”¹⁴⁷. Così facendo la Commissione chiaramente apre alla possibilità di ritenere i produttori responsabili anche dei difetti frutto dell'evoluzione successiva al momento del rilascio dei prodotti al pubblico, purché permanga il fattore del controllo che si estrinseca, per lo più, nella fornitura di aggiornamenti nel corso della vita del prodotto, producendo peraltro effetti rilevanti anche sul sistema di esenzioni dalla responsabilità.

L'introduzione dell'elemento del controllo, tuttavia, può essere foderata di talune incertezze interpretative, come quella relativa al se (e alle condizioni in cui) sussisterebbe un vero e proprio obbligo dei produttori di fornire gli aggiornamenti dei prodotti, ovvero se sia possibile, al contrario, andare esenti da responsabilità escludendo sin dall'inizio la possibilità di fornire tali aggiornamenti, sebbene essi sarebbero richiesti per garantire un adeguato livello di sicurezza del prodotto¹⁴⁸. Ciò che pare potersi affermare è, invece, l'applicabilità del criterio del controllo alle sole componenti *software* del prodotto, e non anche a quelle *hardware*, che continuerebbero a dover essere valutate sulla base degli stan-

¹⁴⁶ M. BUITEN, A. DE STREEL, M. PEITZ, *The Law and Economics of AI Liability*, in *Computer Law & Security Review*, 2023, 48, 15, i quali osservano che tenere conto della natura dinamica dei prodotti software, dei sistemi di IA e dei prodotti digitali era necessario per il fatto che gran parte del loro funzionamento si fonda sugli aggiornamenti che i produttori rilasciano successivamente all'immissione di tali prodotti sul mercato.

¹⁴⁷ A. CIONI, *op. cit.*, 667.

¹⁴⁸ In questo senso, G. VELDT, *op. cit.*, 26, secondo cui un ruolo centrale per definire tali obblighi sarà svolto dalle normative di sicurezza, i.e. l'AI Act e il Cybersecurity Act (Regolamento (UE) 2019/881 del Parlamento europeo e del consiglio del 17 aprile 2019 relativo all'ENISA, l'Agenzia dell'Unione europea per la cibersicurezza, e alla certificazione della cibersicurezza per le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, e che abroga il regolamento (UE) n. 526/2013).

dard riferibili al momento della originaria messa in circolazione del prodotto¹⁴⁹.

In punto di onere della prova, il contenuto della prova stabilito dall'art. 9 della proposta rimane pressoché invariato: il difetto, cioè, continua a essere il prerequisito per riconoscere la responsabilità del produttore¹⁵⁰, sicché l'attore dovrà ancora dimostrare il difetto del prodotto, il danno e il nesso di causalità tra difetto e danno¹⁵¹, sebbene questi disponga di parametri normativi aggiuntivi a supporto del test sulla difettosità¹⁵². Tuttavia, non viene specificato l'effettivo ruolo che il riferimento alla capacità del prodotto di apprendere successivamente al suo rilascio rivestirebbe nella prova del difetto, sicché tale aspetto rimarrebbe verosimilmente affidato all'attività dei giudici nazionali¹⁵³.

Anche la proposta di nuova PLD prevede, però, la possibilità per il danneggiato di attivare due meccanismi presuntivi. La prima presunzione concerne la prova del difetto del prodotto, che opera in presenza di tre circostanze tra loro alternative: a) se il convenuto non ottempera all'ordine di divulgazione; b) se l'attore dimostra che il prodotto non è conforme a standard di sicurezza obbligatori che ricomprendono la stessa tipologia di rischio di cui al danno occorso; c) se l'attore prova un palese malfunzionamento del prodotto durante un impiego normale dello stesso.

Anche in questo caso la Commissione introduce lo strumento della *disclosure* all'art. 8 proponibile, però, unicamente nel corso del giudizio. In merito all'effettiva utilità della divulgazione, possono richiamarsi le considerazioni già svolte in relazione alla complessità tecnica dei dati divulgati. In particolare, nel contesto della nuova PLD si segnala la difficoltà nell'individuare le informazioni che effettivamente debbono

¹⁴⁹ Si veda, per questa ricostruzione, G. WAGNER, *Liability Rules for the Digital Age – Aiming for the Brussels Effect*, in *Journal of European Tort Law*, 2022, 13(3), 206.

¹⁵⁰ E. BELLISARIO, *Il pacchetto europeo*, cit., 158.

¹⁵¹ Osservano che l'onere della prova del danneggiato rimane invariato nella proposta di PLD, tra gli altri, G.F. SIMONINI, *op. cit.*, 446; J.-S. BORGHETTI, *op. cit.*, 35.

¹⁵² M. BUITEN, A. DE STREEL, M. PEITZ, *op. cit.*, 15.

¹⁵³ In questo senso, G. PROIETTI, *Responsabilità civile, inadempimento e sistemi di intelligenza artificiale*, in *GiustiziaCivile.com*, 2023, 2, 11.

essere rilasciate, stante l'incertezza della locuzione «pertinenti elementi di prova» cui è indirizzato il limite di «quanto necessario e proporzionato» a sostenere la domanda, di cui al secondo paragrafo. È stato notato come la direttiva non precisi chi debba dimostrare quali siano le effettive informazioni rilevanti, con il conseguente pericolo, da un lato, che il produttore “inondi” il consumatore di informazioni al fine di confondere le acque; dall'altro, di creare ulteriori contenziosi qualora i giudici, nel dubbio, si limitassero a riprodurre nell'ordine di divulgazione la generica formula normativa utilizzata nella direttiva¹⁵⁴.

Peraltro, è dubbia l'utilità di tali dati altamente tecnici nel fornire una prova che mantiene, invece, una connotazione relazionale, basata cioè sulle legittime aspettative del pubblico.

A tali considerazioni si aggiunge nuovamente la debolezza del meccanismo presuntivo, per cui al produttore – per evitare la presunzione di difettosità e usufruire dell'ordinario regime probatorio – basterà divulgare una pletora di informazioni, lasciando l'attore a gestire una quantità di dati tecnicamente molto complessi per assolvere all'ordinario onere della prova previsto dall'art. 9. In questo senso, il rischio è quello di affermare uno standard di prova corrispondente all'idea che, logicamente, l'attore sarà chiamato a utilizzare i dati ottenuti per fondare la propria domanda di risarcimento e, dunque, per provare la difettosità del prodotto. In altre parole, questo diritto di “accesso” alle informazioni pertinenti rischierebbe di elevare detto standard all'utilizzo di dati tecnici complessi a supporto di una prova che, normalmente, potrebbe invece essere fornita tramite presunzioni semplici sulla scorta del funzionamento del prodotto e della dinamica dell'incidente, fallendo così nella missione di semplificare l'onere probatorio del danneggiato.

Le successive circostanze idonee ad attivare la presunzione di difettosità sono evidentemente indirizzate a supplire all'ipotesi in cui il produttore ottemperi all'ordine di *disclosure*, ma dalla lettera della norma esse sembrano poter operare a prescindere che si sia passati o meno

¹⁵⁴ Per queste considerazioni, cfr. A. CIONI, *op. cit.*, 670, che evidenzia, in particolare, tanto il pericolo di *information overload*, quanto quello dell'insorgenza di ulteriori contenzioni generati dall'incertezza circa la rilevanza delle informazioni da divulgare, con la conseguente possibile inefficienza del meccanismo della *disclosure* nel conseguire l'obiettivo di ripianare l'asimmetria informativa tra consumatori e produttori.

attraverso la fase della divulgazione. Tuttavia, si dubita dell'effettiva utilità di tali meccanismi presuntivi. Per quanto riguarda la circostanza sub b), essa pare positivizzare una regola che, invero, è già applicabile allo stato attuale, sotto almeno due punti di osservazione¹⁵⁵. Da un lato, dimostrare che il prodotto non è conforme ai requisiti di sicurezza e che l'evento verificatosi appartiene a quelli che la regola violata mirava a prevenire equivale ad aver provato la colpa del convenuto; dall'altro, la medesima prova è pure idonea a fondare la responsabilità del produttore ai sensi della PLD, trattandosi di un tipico caso in cui l'insicurezza *ex ante* e il difetto *ex post* del prodotto coincidono, in quanto coincide la tipologia di rischio contemplato dai due gruppi di norme nel caso specifico¹⁵⁶.

Similmente, la circostanza sub c) pare doversi ricondurre alla prova che viene per lo più ritenuta sufficiente, per lo meno dai giudici italiani, nel corso dei giudizi di responsabilità basati sulla PLD, stante la natura relazionale della valutazione del difetto che necessariamente è influenzata dall'uso normale del prodotto e dalla manifestazione "palese" di un malfunzionamento¹⁵⁷. In ogni caso, la disposizione in esame conferisce senza dubbio una maggiore forza a tali argomenti probatori, affidandoli

¹⁵⁵ A. CIONI, *op. cit.*, 672 critica la circostanza indicata nella lett. b) nel senso della sua superfluità, in quanto già nella normativa vigente se il consumatore prova la non conformità tra prodotto e norme tecniche armonizzate si avrebbe una presunzione di difettosità. In realtà, la presunzione cui fa riferimento l'Autore è quella che riguarda la conformità del prodotto alla direttiva sulla sicurezza generale dei prodotti, per cui se il prodotto è conforme alle norme tecniche armonizzate – cioè, quelle adottate dagli organismi europei di normazione – allora esso si presume sicuro ai sensi della direttiva, ma non a norma della PLD, per cui il prodotto potrebbe essere difettoso anche se conforme alla disciplina di sicurezza. Certamente, però, tale circostanza potrà costituire una prova indiziaria a sostegno della conformità del prodotto alle aspettative del pubblico dei consumatori.

¹⁵⁶ R. MONTINARO, *Difetto del prodotto, norme tecniche ed informazione sui rischi di danno alla salute*, in *Resp. civ. prev.*, 2019, 289-290; E. BELLISARIO, *Il danno da prodotto conforme tra regole preventive e regole risarcitorie*, in *Eur. dir. priv.*, 2016, 3, 842 ss.

¹⁵⁷ Sulla superfluità della lett. c) dell'art. 8, ancora A. CIONI, *op. cit.*, 672.

a una presunzione legale che permette di ridurre sensibilmente lo spazio di discrezionalità lasciato al giudice¹⁵⁸.

Con riguardo alla presunzione di causalità, anche in questo caso la Commissione positivizza una regola che a livello giurisprudenziale risulta consolidata da tempo a livello nazionale. È stato, poi, ulteriormente osservato che la formulazione dell'art. 9 par. 3 potrebbe essere ricondotta alla necessità che esista sempre una legge scientifica di copertura, confondendo così i piani della causalità generale e individuale¹⁵⁹.

Il quarto paragrafo dell'art. 8, infine, accoglie le istanze di chi milita per l'estensione dell'impiego dei criteri di probabilità e verosimiglianza alla prova del difetto e del nesso di causalità, nell'ottica di un maggiore equilibrio nella posizione processuale delle parti in caso di eccessiva complessità tecnologica¹⁶⁰. Appare condivisibile la considerazione di chi osserva che, se sommate alle disposizioni dei precedenti paragrafi della norma, le presunzioni previste dall'art. 8 par. 4, operanti in caso di eccessiva complessità tecnologica, paiono superfetanti¹⁶¹. Tuttavia, le

¹⁵⁸ Cfr. E. BELLISARIO, *Il pacchetto europeo*, cit., 161, che osserva come la tipizzazione di presunzioni semplici in presunzioni legali costituisce una novità di non poco conto, se si considera che essa permette di agevolare il compito del giudice, nonché di ridurre i margini di discrezionalità concorrendo, così, a incrementare il livello di certezza del diritto.

¹⁵⁹ In questo senso, A. CIONI, *op. cit.*, 673 ss., il quale ricollega poi questo problema all'incertezza nell'individuazione della prova contraria, poiché non è chiaro se per vincere la presunzione il produttore sia ammesso a dimostrare un qualsiasi altro fattore potenzialmente idoneo a provocare il danno (neutralizzando, così, la legge scientifica di copertura) ovvero egli debba fornire la piena prova contraria, cioè l'esistenza di un fatto specifico che, nel caso di specie, ha cagionato il danno (vincendo, così, la dimostrazione della causalità individuale o concreta).

¹⁶⁰ Sull'importanza dei criteri di probabilità e verosimiglianza nella prova del difetto, si rimanda a quanto osservato nel cap. quarto, §§ 4.2, 4.3. Si vedano, in particolare, AR. FUSARO, *Responsabilità del produttore: la difficile prova del difetto*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, 6, 898; S. PATTI, *Probabilità e verosimiglianza nella disciplina del danno da prodotto*, in *Riv. dir. civ.*, 1990, 1, 705 ss.; A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *Le intelligenze artificiali tra responsabilità civile e sicurezza sociale*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA, I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità. Atti del 15° Convegno Nazionale 14-15-16 maggio 2020*, Napoli, 2020, 319.

¹⁶¹ G. WAGNER, *op. cit.*, 218.

complicanze che potrebbero derivare dalle precedenti disposizioni si potrebbero facilmente evitare mantenendo in vita unicamente il paragrafo 4 dell'art. 8, la cui formulazione permette, al tempo stesso, di conservare un certo grado di flessibilità dello strumento e di aumentare lo standard di tutela del danneggiato nei casi di maggiore complessità tecnico-scientifica.

Passando al lato del produttore, l'art. 10 della proposta arricchisce e modifica l'assetto delle prove liberatorie. Se, da un lato, è condivisibile adeguare alcune di tali circostanze alla odierna realtà tecnologica, un primo rilievo critico concerne la scelta della Commissione di assegnare in maniera differenziata le esimenti alle possibili tipologie di convenuti contemplate dalla proposta. Si tratta di un carattere inedito rispetto alla versione attuale della direttiva, in cui al più si concede al produttore di una parte componente di liberarsi provando che il difetto è dovuto alla concezione del prodotto in cui è stata incorporata la parte o alle istruzioni date dal produttore del prodotto (lett. f). Ebbene, se la scelta della Commissione rispetto alla responsabilità del produttore è quella di prevedere una responsabilità solidale in capo a tutti i possibili componenti la filiera produttiva, non si vede il motivo per cui ciascuna tipologia di convenuto non dovrebbe poter disporre di tutte le prove liberatorie che permettono al produttore di andare esente da responsabilità. In altre parole, se il danneggiato ha convenuto in giudizio il distributore ai sensi dell'art. 7, par. 5 – perché, per esempio, non è stato possibile identificare il fabbricante – questi dovrebbe essere abilitato anche a dimostrare lo stato delle conoscenze tecniche non permetteva di scoprirne l'esistenza, prova che, invece, la norma limita al solo fabbricante. Viceversa, anche il fabbricante dovrebbe poter provare che non ha messo il prodotto a disposizione sul mercato, prova riservata al solo distributore.

Venendo all'analisi delle esimenti di maggiore rilevanza, la prova di cui all'art. 10 lett. e), recante il “rischio da sviluppo”, sposta in avanti il momento rilevante in cui valutare lo stato delle conoscenze tecniche ai fini dell'esonero, includendo anche il periodo in cui il prodotto è rimasto sotto il controllo del produttore. Si tratta di un coerente coordinamento con la lett. e) dell'art. 6 analizzata in precedenza, che va a completare la scelta di svincolare la responsabilità del produttore dal solo momento della messa in circolazione. Sebbene tale scelta sia, in linea di

massima coerente, con le caratteristiche dei prodotti moderni, tale formulazione potrebbe correre il rischio di espandere eccessivamente la responsabilità del produttore, se si considera che spesso i prodotti hanno bisogno di ricevere aggiornamenti per tutto l'arco della loro "vita", il che potrebbe escludere in radice l'applicazione dell'esimente¹⁶².

Con riguardo, infine, alla prova del "difetto sopravvenuto", la formulazione della lett. c) dell'art. 10 rispecchia per lo più quella contenuta nell'art. 7 dell'attuale PLD. Sennonché, al secondo paragrafo, si prevedono alcuni casi di esclusione dell'applicabilità dell'esimente, subordinatamente alla possibilità di controllo da parte del produttore, qualora il difetto sia dovuto a: a) un servizio correlato; b) il software, inclusi i suoi aggiornamenti o migliorie; c) la mancanza di aggiornamenti e migliorie necessari per garantire la sicurezza. È chiara qui l'intenzione della Commissione di estendere la responsabilità del produttore anche ai c.d. comportamenti emergenti dei prodotti¹⁶³. Sebbene l'intento di responsabilizzazione dei fabbricanti appaia evidente, il rischio da scongiurare è quello della creazione di un opposto automatismo, per cui, ragionando *a contrario*, tutte le volte in cui manchi l'elemento del controllo il comportamento emergente del software abiliti *ex se* il produttore a invocare tale causa di esonero, senza considerare che si possono dare ipotesi in cui il comportamento insicuro del sistema di IA, seppure tecnicamente "emergente" e fuoriuscito dal controllo del produttore, sia riconducibile alla fase di programmazione o addestramento.

Da ultimo, preme evidenziare un profilo critico legato alla formulazione del paragrafo 2 dell'art. 10. Si tratta della locuzione "dovuto a" (*due to*) che lega, nello specifico, il difetto agli elementi successivamente elencati, tra cui il software. Affermare che il produttore non va esente da responsabilità se il difetto è "dovuto al software" presuppone che vi sia stato l'accertamento della causa *del difetto* (i.e., il software).

¹⁶² A. CIONI, *op. cit.*, 681.

¹⁶³ T. RODRÍGUEZ DE LAS HERAS BALLELL, *op. cit.*, 257 osserva che l'elemento del "controllo" svolge un ruolo centrale nella riconfigurazione del difetto sopravvenuto (*later-defect defense*), che sottende una particolare attenzione alla natura evolutiva (*quasi-living nature*) dei sistemi di Intelligenza Artificiale, escludendo che il produttore possa andare esente da responsabilità quando il difetto è dovuto ad aggiornamenti del software.

Con tutta evidenza sarà interesse del consumatore fornire tale prova, in modo da neutralizzare la prova liberatoria del produttore. Tuttavia, una tale previsione rischia di compromettere un importante fattore di equilibrio tra le posizioni processuali delle parti, in cui è principio ormai consolidato nel nostro ordinamento quello per cui il rischio della causa ignota *del difetto* grava sul produttore, mentre solo il rischio della causa ignota *del danno* ricade sul consumatore¹⁶⁴. Così facendo, dunque, la Commissione sembra richiedere al danneggiato la prova della componente tecnica che ha dato origine al difetto proprio in quei casi in cui sarebbe più difficile – se non impossibile – fornirla, facendo così gravare sul consumatore il rischio della causa ignota del difetto. Se tale aggravio dell'onere della prova può essere in parte, ed eccezionalmente, giustificabile in ragione del vantaggio che il danneggiato percepirebbe dalla neutralizzazione di una delle prove liberatorie a disposizione del produttore, occorre evitare, però, che tale eccezione divenga regola generale nella dimostrazione del difetto, qualora divenisse l'unico modo per scongiurare l'automatismo menzionato poc'anzi.

¹⁶⁴ G. STELLA, *Causa ignota del danno derivante dall'uso del prodotto e responsabilità del produttore per prodotto difettoso*, in *Resp. civ. prev.*, 2017, 5, 1460 ss.

CONCLUSIONI

UNA RESPONSABILITÀ CIVILE “MODERNA” PER L’INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Questo studio si è posto l’obiettivo di rispondere alla domanda se le categorie giuridiche esistenti in materia di responsabilità civile siano ancora adeguate a regolare la realtà tecnologica odierna e in continua evoluzione.

L’osservazione del fenomeno da un punto di vista tecnologico e storico-evolutivo ha permesso di raggiungere un livello di conoscenza adeguato e, allo stesso tempo, di delimitare gli aspetti rilevanti per la ricerca giuridica¹. L’Intelligenza Artificiale (IA) è un fenomeno tecnologico *sui generis* rispetto alle tecnologie simbolo delle precedenti rivoluzioni industriali. La sua specificità risiede principalmente nel non essere, in realtà, una “nuova tecnologia”, quanto un approccio che investe un numero potenzialmente indeterminato di settori tecnologici in maniera trasversale. L’IA “moderna” si distingue dall’IA “classica” per la commistione di tecniche di apprendimento automatico e di fenomeni tecnologici diversi – tra cui lo sviluppo di Internet, dei computer e dei *Big Data* – che permette di attribuire ai sistemi di IA odierni talune caratteristiche peculiari e inedite rispetto ai prodotti tradizionali.

I sistemi di IA sono oggi in grado di assumere decisioni in autonomia, imparare dall’esperienza e modificarsi nel corso della loro “vita operativa”, il tutto con un certo grado di imprevedibilità che provoca una progressiva perdita di controllo da parte dell’essere umano sulla decisione algoritmica. Tuttavia, la ricerca appare ben lungi dall’elaborare forme di IA “generale”, capaci cioè di svolgere anche compiti che esulano totalmente dagli scopi inizialmente programmati. È bene, dunque, abbandonare qualsiasi visione eccezionalistica legata allo sviluppo dell’IA per accoglierne i notevoli benefici che ne possono derivare. Al-

¹ Cfr. cap. primo, § 7.

lo stesso tempo, occorre individuare i possibili rischi generati dall'impiego di questa tecnologia e circoscrivere i profili giuridici rilevanti.

È stato, allora, possibile ricavare e strutturare il problema della responsabilità civile rispetto all'IA, così da definire le domande cui la presente ricerca si proponeva di dare risposta². Le sfide inedite poste dall'IA hanno messo in luce la potenziale presenza di vuoti di tutela generati da possibili lacune nel diritto³. Il problema di un *responsibility gap*, che ha animato il dibattito iniziale tra approcci *de iure condito* e *de iure condendo*, vede il riaffermarsi del ruolo centrale del diritto nazionale nella regolazione della responsabilità civile da IA, grazie all'evoluzione interpretativa delle norme che conferisce loro adattabilità rispetto ai mutamenti della società e della tecnologia.

L'approccio interdisciplinare adottato ha richiesto di sviluppare un dialogo tra diritto e tecnologia in cui le categorie e i concetti impiegati dalla seconda venissero adattati alle specifiche esigenze del primo. Nel caso di specie, l'esigenza principale è stata quella della semplificazione. In quest'ottica, dall'analisi delle caratteristiche della IA moderna si è circoscritto l'oggetto della regolazione, elaborando la categoria unitaria dell'*agente artificiale intelligente*⁴, che si propone di racchiudere le caratteristiche di un qualsiasi artefatto tecnologico dotato di moderne tecniche di IA – a prescindere, dunque, dallo specifico settore applicativo – e, al tempo stesso, di circoscrivere gli aspetti della tecnologia giuridicamente rilevanti⁵.

Tale passaggio ha permesso di impostare il dibattito intorno al rapporto tra IA e responsabilità civile, giungendo alla preliminare conclusione che l'agente artificiale intelligente non debba essere considerato alla stregua di un soggetto del diritto, sicché si devono respingere le proposte che, nel corso degli ultimi anni, hanno tentato di attribuire a tali entità una qualificazione diversa da quella di meri prodotti, seppure

² G. PASCUZZI, *Quale formazione per la ricerca interdisciplinare?*, in *BioLaw Journal*, 2021, 1, 340.

³ Cfr. cap. secondo, § 3.

⁴ Cfr. cap. secondo § 6.2.

⁵ M. TALLACCHINI, *Scienza e diritto. Verso una nuova disciplina*, in S. JASANOFF, *La scienza davanti ai giudici*, a cura di M. TALLACCHINI (orig. *Science at the bar: law, science, and technology in America*, trad. di M. GRAZIADEI), Milano, 2001, XIV.

tecnologicamente evoluti⁶. La nozione di “agente”, infatti, in questo caso è funzionale a indicare qualsiasi entità, anche artificiale, in grado di compiere azioni, con più o meno autonomia, che si manifestano all'esterno rispetto al processo decisionale interno e che impattano sulla sfera giuridica degli individui. Degli eventuali danni cagionati a terzi dall'agente artificiale, pertanto, continueranno a rispondere soggetti umani qualora una determinata fattispecie concreta sia sussumibile entro uno o più criteri di imputazione previsti dall'ordinamento giuridico.

In una prospettiva interpretativa, si sono indagati i criteri di imputazione della responsabilità civile esistenti a livello nazionale per identificare le possibili vie ermeneutiche in grado di colmare lacune che si è constatato essere meramente apparenti.

Di fronte alla complessità generata dall'avvento di nuovi fenomeni tecnologici è necessario individuare elementi che fungono da minimo comune denominatore delle possibili fattispecie di illecito, onde verificare se la disciplina vigente sia in grado di fornire risposte adeguate alle varie istanze di tutela⁷. Dall'analisi svolta è stato possibile concludere che le norme vigenti in materia di responsabilità civile, con i dovuti adattamenti interpretativi, sono in grado di dare una risposta adeguata al problema della responsabilità per danni causati dall'Intelligenza Artificiale moderna⁸. In questo senso, occorre ripensare le categorie civilistiche tradizionali non tanto mettendone in discussione la validità per sostituirle con altre nuove, quanto superando il modo di pensare tali categorie come entità immobili e rigide, valide *sub specie aeternitatis*⁹.

L'indagine in questa fase si è concentrata sui criteri di imputazione della responsabilità che negli ultimi anni sono stati oggetto di preoccupazioni da parte della dottrina, poiché maggiormente rappresentativi di

⁶ Cfr. cap. secondo §§ 7.1, 7.3.3.

⁷ T. PASQUINO, *Servizi telematici e criteri di responsabilità*, Milano, 2003, 218.

⁸ A. ASTONE, *Sistemi intelligenti e regole di responsabilità*, in *Pers. merc.*, 2023, 3, 497.

⁹ M. PENNASILICO, *Le categorie del diritto civile tra metodo e storia*, in *Riv. dir. civ.*, 2016, 5, 1248-1249.

una realtà *product-focused*¹⁰ e, allo stesso tempo, potenzialmente limitati da concezioni tradizionali di “prodotto” e “cosa”.

Dal lato della produzione e della messa in circolazione di sistemi di IA, si è constatata la perdurante validità del criterio di imputazione previsto dalla Direttiva 85/374/CEE (PLD) e confluito nel nostro codice del consumo, nonostante la carenza di controllo del produttore sull’algoritmo. In particolare, l’analisi della disciplina nel modo in cui essa è interpretata dalla giurisprudenza e dalla dottrina ha restituito un criterio di imputazione ibrido e flessibile che, invero, rispecchia appieno il progressivo “sfilacciamento” della tradizionale dicotomia tra responsabilità per colpa e responsabilità oggettiva, valorizzando invece il ruolo dell’aggiustamento giudiziale che plasma la natura della regola applicata al caso di specie dalle modalità tramite le quali si combinano sul piano operativo gli ingredienti a quella regola essenziali¹¹. Tale flessibilità appare adeguata e funzionale a stare al passo con un fenomeno tecnologico altrettanto flessibile e dinamico.

Anche in questo caso è stata necessaria un’operazione di semplificazione al fine di adattare le categorie tecnologiche alle primarie esigenze giuridiche che, nel caso di specie, coincidono con il rispetto della *ratio* di compromesso della disciplina tra tutela dei consumatori e progresso tecnologico. In quest’ottica, se per la tecnologia rileva il fatto che un software è in grado di assumere decisioni frutto di un procedimento informatico complesso e poco comprensibile dall’essere umano, per il diritto rileva la manifestazione di “comportamenti” esteriormente percepibili dal danneggiato, a prescindere dalla fonte tecnica di tali comportamenti¹². Consentire, pertanto, un effettivo accesso alla giustizia ai danneggiati significa porli nella condizione di ottemperare all’onere della prova previsto dall’art. 120 cod. cons. senza che la maggiore o minore complessità del prodotto in questione valga a mutare il funzionamento del criterio di imputazione.

¹⁰ G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *Driverless cars. Intelligenza artificiale e futuro della mobilità*, Bologna, 2021, 147 ss.

¹¹ M. BUSSANI, M. INFANTINO, *La responsabilità civile. Un’introduzione*, Napoli, 2022, 52 ss.

¹² Cfr. cap. quarto, § 4.1.

Tale risultato passa attraverso la riaffermazione di taluni principi che, a ben guardare, già caratterizzano l'applicazione della disciplina nelle aule giudiziarie ma che, nell'ambito di danni cagionati da *smart products*, dovrebbero ricevere una definitiva consacrazione. Si tratta di principi come la vicinanza della prova, la ragionevolezza, il rischio della causa ignota del difetto e *res ipsa loquitur* applicata al sistema delle presunzioni semplici, che dovrebbero consentire all'attore di fornire la prova del difetto qualora il comportamento del sistema di IA, così come percepibile dal danneggiato, si sia discostato dal comportamento ideale di un *agente software modello* plasmato dalle aspettative del grande pubblico¹³. Spetterà, invece, al convenuto fornire la prova contraria che il comportamento dannoso dell'agente era del tutto imprevedibile alla luce dell'oggettivo stato della tecnica, ovvero che esso abbia trovato la propria fonte in circostanze esterne e successive rispetto alla messa in circolazione del prodotto.

Dal lato dell'utilizzo di sistemi di IA, l'analisi svolta ha mostrato la compatibilità dell'art. 2051 c.c. con le caratteristiche degli agenti artificiali intelligenti¹⁴. Da un lato, infatti, esso ci consegna un criterio di imputazione avente spiccati caratteri oggettivi, in cui la *ratio* del criterio della custodia risiede nell'attribuire la responsabilità dei danni ai soggetti posti nella situazione più favorevole per intervenire sul funzionamento della cosa e, dunque, prevenire il rischio di danni a prescindere dall'effettivo controllo sul suo funzionamento e dalla prevedibilità o meno del comportamento della cosa. Dall'altro lato, anche in questo caso sembra trovare cittadinanza il principio di vicinanza della prova, per cui all'attore è concesso di rivolgersi al soggetto che questi è in grado di percepire direttamente nella realtà e sulla cui posizione può vantare la legittima aspettativa di non subire danni da una cosa con cui il custode possiede una relazione qualificata.

In una prospettiva di evoluzione normativa, l'analisi delle proposte regolatorie formulate da parte della dottrina contemporanea ha mostrato una rinnovata valorizzazione della funzione preventiva della responsabilità civile rispetto a quella tipicamente risarcitoria. Tale risultato sa-

¹³ Cfr. cap. quarto, § 4.3.

¹⁴ Cfr. cap. quarto, §§ 6 ss.

rebbe la conseguenza di un possibile coordinamento, verosimilmente effettuato dal legislatore, tra regole di *accountability* e regole di *liability*, sul modello di quanto già avvenuto con il GDPR. All'esito dell'indagine svolta, tuttavia, è stato possibile concludere per l'opportunità di mantenere separate tali funzioni, le quali appartengono tradizionalmente a gruppi di norme che rispondono a *rationes* differenti.

Ormai da alcuni decenni il sistema comunitario di sicurezza dei prodotti ha costruito un apparato di tutele complementari tra disciplina *ex ante* e disciplina *ex post*, cui corrisponde tutta una serie di delicati equilibri che sarebbe rischioso ribaltare. L'idea di accostare il sistema ideato dal legislatore europeo nella disciplina della protezione dei dati all'ambito della circolazione di prodotti deve essere guardata con cautela. Nel GDPR, infatti, il principio di *accountability* assume una valenza del tutto speciale, perché le regole di prevenzione e responsabilizzazione invadono anche la sfera della responsabilità civile da illecito trattamento, che riceve un pieno coordinamento con la normativa di sicurezza contenuta nel medesimo *corpus* legislativo. Tuttavia, a conti fatti, il settore della protezione dei dati personali pare connotato da elementi di spiccata specialità che inducono a mantenere tali meccanismi di coordinamento riservati alle fattispecie di illecito trattamento, in cui è possibile individuare un sistema di peculiare efficienza nelle funzioni di prevenzione e risarcimento del danno ivi contemplate¹⁵.

I rischi sopra menzionati si intravedono in talune disposizioni proposte dalla Commissione nel "pacchetto europeo" su IA e responsabilità civile¹⁶. In particolare, si sono segnalati i possibili rischi legati al coordinamento effettuato dalla c.d. *AI Liability Directive* (AILD) con la proposta di Regolamento AI Act in termini di sotto-tutela dei danneggiati, cui il legislatore europeo dovrà prestare attenzione affinché l'intento dichiarato di fornire uno standard di tutela più elevato per i danneggiati da sistemi di IA rispetto ai danneggiati da prodotti tradizionali non si traduca nella creazione di un sottosistema di responsabilità che,

¹⁵ Cfr. cap. quinto, § 4.

¹⁶ E. BELLISARIO, *Il pacchetto europeo sulla responsabilità per danni da prodotti e da intelligenza artificiale. Prime riflessioni sulle Proposte della Commissione*, in *Danno resp.*, 2023, 2, 153 ss.

nella pratica, eleverebbe lo standard di prova e, dunque, complicherebbe la posizione processuale dell'attore¹⁷.

La proposta per una nuova *Product Liability Directive* (PLD), infine, rispecchia appieno l'approccio del regolatore sovranazionale rispetto al rapporto tra Intelligenza Artificiale e responsabilità civile. Da un lato, la proposta mostra l'esigenza di un intervento legislativo pure nel settore largamente giurisprudenziale della responsabilità civile, ma solo con riguardo all'aggiornamento di talune nozioni centrali nella costruzione della direttiva rispetto ai più recenti avanzamenti della tecnologia, le quali potranno rappresentare una significativa svolta nella regolazione dell'IA. Dall'altro lato, il criterio di imputazione della responsabilità rimarrebbe invariato, e il difetto nella sua dimensione relazionale continuerebbe a rappresentare il prerequisito per attribuire la responsabilità al produttore. Di qui la rilevanza del diritto nazionale che, pur con l'ausilio delle future novità legislative, vedrà l'attività interpretativa dei giudici nuovamente al centro dell'evoluzione della materia¹⁸.

In definitiva, sembra che il compito di conferire portata innovativa ai criteri di imputazione della responsabilità sarà affidato, ancora una volta, all'interprete nazionale¹⁹, il quale dovrà leggere le capacità evolutive degli *smart products* alla luce dei principi che da tempo governano il settore dell'illecito civile e che trovano la loro ragione giustificativa nell'esigenza di risarcire i danni, pur sempre nell'ottica di attuare il giusto compromesso tra tutela dei danneggiati e progresso tecnologico. In quest'ottica, il presente studio ha inteso mettere in luce il carattere "moderno" della responsabilità civile, ancora capace di forgiare categorie idonee a gestire le sfide poste dall'Intelligenza Artificiale in continuità fra la tradizione e l'innovazione.

¹⁷ Cfr. cap. quinto, § 5.2.

¹⁸ Cfr. cap. quinto, § 5.3.

¹⁹ G. PROIETTI, *Responsabilità civile, inadempimento e sistemi di intelligenza artificiale*, in *GiustiziaCivile.com*, 2023, 2, 11.

BIBLIOGRAFIA

- ABBOTT R., *The Reasonable Robot. Artificial Intelligence and the Law*, Cambridge, 2020
- ABBOTT R., *The Reasonable Computer: Disrupting the Paradigm of Tort Liability*, in *George Washington Law Review*, 2018, 86, 1 ss.
- ADAMO G., *La responsabilità per danno da prodotti difettosi*, in CASSANO G., DONA M., TORINO R. (a cura di), *Il diritto dei consumatori*, Milano, 2021, 547 ss.
- AFFERNI G., *L'analisi economica del diritto*, in ALPA G. (a cura di), *La responsabilità del produttore*, Milano, 2019, 339 ss.
- AGNINO F., *Danno cagionato da cose in custodia. Principi generali e fattispecie particolari della responsabilità del custode*, Milano, 2020
- AGUILAR L., *Fondamenti di programmazione in C++*. *Algoritmi, strutture dati e oggetti*, Milano, 2008
- AHUJA S., KUMAR J., *Conceptualizations of User Autonomy Within the Normative Evaluation of Dark Patterns*, in *Ethics Inform. Tech.*, 2022, 24(52), 1 ss.
- AL MUREDEN E., *Il danno da farmaco tra valenza delle norme tecniche armonizzate e responsabilità per esercizio di attività pericolosa*, in *Contr. impr.*, 2021, 4, 1038 ss.
- AL MUREDEN E., *Autonomous cars e responsabilità civile tra disciplina vigente e prospettive de jure condendo*, in *Contr. impr.*, 2019, 3, 895 ss.
- AL MUREDEN E., *Sicurezza «ragionevole» degli autoveicoli e responsabilità del produttore nell'ordinamento giuridico italiano e negli Stati Uniti*, in *Contr. impr.*, 2012, 1505 ss.
- ALBANESE A., *Sicurezza generale dei prodotti e responsabilità del produttore nel diritto italiano ed europeo*, in *Eur. dir. priv.*, 2005, 4, 977 ss.
- ALCARO F., *Intelligenza artificiale e attività giuridica*, in PERLINGIERI P., GIOVA S., PRISCO I. (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità. Atti del 15° Convegno Nazionale 14-15-16 maggio 2020*, Napoli, 2020, 3 ss.
- ALGOSTINO A., *La soft law comunitaria e il diritto statale: conflitto fra ordinamenti o fine del conflitto democratico?*, in *Costituzionalismo.it*, 2016, 3, 255 ss.
- ALLARA M., *Dei beni*, Milano, 1984

- ALLEGRI M.R., *Il futuro digitale dell'Unione europea: nuove categorie di intermediari digitali, nuove forme di responsabilità*, in *Riv. it. inf. dir.*, 2021, 2, 7 ss.
- ALPA G., *Quale modello normativo europeo per l'intelligenza artificiale?*, in *Contr. impr.*, 2021, 4, 1003 ss.
- ALPA G., *Prefazione*, in ID. (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 13 ss.
- ALPA G., *La responsabilità civile. Parte generale*, Milano, 2010
- ALPA G., *Diritto della responsabilità civile*, Roma-Bari, 2003
- ALPA G., *Il diritto dei consumatori*, Bari, 1995
- ALPA G., *Responsabilità civile e danno. Lineamenti e questioni*, Bologna, 1991
- ALPA G., *L'attuazione della direttiva comunitaria sulla responsabilità del produttore. Tecniche e modelli a confronto*, in *Contr. impr.*, 1988, 573 ss.
- ALPA G., BESSONE M., *La responsabilità civile*, Milano, 2001
- ALPA G., BESSONE M., *La responsabilità del produttore*, Milano, 1999
- ALPA G., BESSONE M., ZENO-ZENCOVICH V., *I fatti illeciti*, in RESCIGNO P. (diretto da), *Trattato di diritto privato*, XIV, Torino, 1995
- ALPAYDIN E., *Introduction to Machine Learning*, Cambridge (Massachusetts), 2010
- AMATO C., *Product Liability and Product Security: Present and Future*, in LOHSSE S., SCHULZE R., STAUDENMAYER D. (eds.), *Liability for artificial intelligence and the Internet of Things*, London, 2019, 77 ss.
- AMATO MANGIAMELI A.C., *Tecno-regolazione e diritto. Brevi note su limiti e differenze*, in *Dir. inf.*, 2017, 2, 147 ss.
- AMIDEI A., *Intelligenza Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione europea*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1715 ss.
- AMIDEI A., *Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo*, in RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza Artificiale e responsabilità. Responsabilità da algoritmo? A.I. e automobili self-driving, automazione produttiva, robotizzazione medico-farmaceutica. A.I. e attività contrattuali. Le tendenze e discipline unionali*, Milano, 2017, 69 ss.
- AMORE G., *Fairness, Transparency e Accountability nella protezione dei dati personali*, in *Studium Iuris*, 2020, 4, 414 ss.
- AMOROSO D., TAMBURRINI G., *I sistemi robotici ad autonomia crescente tra etica e diritto: quale ruolo per il controllo umano?*, in *BioLaw Journal*, 2019, 1, 33 ss.

- AMRAM D., *Responsabilità, danno e accountability nella società dell'informazione*, in *Danno resp.*, 2019, 2, 243 ss.
- ANDRONICO A., MONTANARO B., *Scienza e normatività. Profili etici, giuridici e politico sociali*, Napoli, 2006
- ANGELINI R., *Intelligenza Artificiale e governance. Alcune riflessioni di sistema*, in PIZZETTI F., *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, 293 ss.
- ARTUSIO C., SENOR M.A. (a cura di), *The Law of Service Robots. Ricognizione dell'assetto normativo rilevante nell'ambito della robotica di servizio: stato dell'arte e prime raccomandazioni di policy in una prospettiva multidisciplinare*, Centro Nexa su Internet & Società del Politecnico di Torino, 4 dicembre 2015
- ASARO P.M., *The Liability Problem for Autonomous Artificial Agents*, in *AAAI Spring Symposium Series*, 2016, 191 ss.
- ASARO P.M., *A Body to Kick, but Still No Soul to Damn: Legal Perspectives on Robotics*, in LIN P., ABNEY K., BEKEY G.A., *Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics*, Cambridge, 2012, 169 ss.
- ASARO P.M., *Robots and Responsibility from a Legal Perspective*, in *Proceedings of the IEEE*, 2007
- ASTONE A., *Sistemi intelligenti e regole di responsabilità*, in *Pers. merc.*, 2023, 3, 484 ss.
- ASTONE F., *Artificial intelligence: ipotesi per una regolazione normativa*, in CUOCCI V.V., LOPS F.P., MOTTI C. (a cura di), *La responsabilità civile nell'era digitale (Atti della Summer school 2021)*, Bari, 2022, 29 ss.
- ASTONE M., *Responsabilità civile e pluralità di funzioni nella prospettiva dei rimedi. Dall'astreinte al danno punitivo*, in *Contr. impr.*, 2018, 276 ss.
- AVANZINI G., *Decisioni amministrative e algoritmi informatici. Predeterminazione, analisi predittiva e nuove forme di intelligibilità*, Napoli, 2019
- BAFFI E., *La responsabilità del produttore nell'analisi economica del diritto*, in *Danno resp.*, 2013, 1, 96 ss.
- BAFFI E., NARDI D., *L'analisi economica del diritto e la giurisprudenza*, in *Danno resp.*, 2016, 10, 1012 ss.
- BARASSI L., *Contributo alla teoria della responsabilità per fatto non proprio in special modo a mezzo di animali*, in *Riv. it. scienze giur.*, XXIII, 1897
- BARCELLONA M., *La responsabilità civile*, in MAZZAMUTO S., *Trattato di Diritto Privato*, vol. VI, tomo I, Torino, 2021
- BARCELLONA M., *Il diritto neoliberale dell'economia globalizzata e della società liquida*, in *Eur. dir. priv.*, 2020, 2, 756 ss.

- BARCELLONA M., *Trattato del danno e della responsabilità civile*, Milano, 2011
- BARCELLONA M., «Scopo della norma violata», interpretazione teleologica e tecniche di attribuzione della tutela aquiliana, in *Riv. dir. civ.*, 1973, 1, 311 ss.
- BARFIELD W., *The Cambridge Handbook of the Law of Algorithms*, Cambridge, 2021
- BARFIELD W., PAGALLO U., *Law and Artificial Intelligence*, Cheltenham, 2020
- BARGELLI E., *L'ingiustizia del danno*, in NAVARRETTA E. (a cura di), *Codice della responsabilità civile*, Milano, 2021, 807 ss.
- BARGELLI E., MORELLO F., *Il fatto illecito*, in NAVARRETTA E. (a cura di), *Codice della responsabilità civile*, Milano, 2021, 743 ss.
- BAR-GILL O., SUNSTEIN R., TALGAM-COHEN I., *Algorithmic Harm in Consumer Markets*, in *Journal of Legal Analysis*, 2023, 15, 1 ss.
- BARONE A., *Il diritto del rischio*, Milano, 2006
- BARRETT L., *Ban Facial Recognition Technologies for Children – and for Everyone Else*, in *B.U. J. Sci. & Tech. L.*, 2020, 26, 223 ss.
- BASSINI M., *sub art. 83*, in D'ORAZIO R., FINOCCHIARO G., POLLICINO O., RESTA G. (a cura di), *Codice della privacy e data protection*, Milano, 2021, 896 ss.
- BASSINI M., LIGUORI L., POLLICINO O., *Sistemi di Intelligenza Artificiale, responsabilità e accountability. Verso nuovi paradigmi?*, in PIZZETTI F. (a cura di), *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, 333 ss.
- BATTELLI E., *Responsabilità per il danno causato alla persona del minore*, in *Eur. dir. priv.*, 2020, 1, 123 ss.
- BAYERN S., *The implications of modern business-entity law for the regulation of autonomous systems*, in *Stanford Technology Law Review*, 2015, 19, 93 ss.
- BECHMANN I., *Brain*, in *Encyclopedic Reference of Genomics and Proteomics in Molecular Medicine*, 2006, 171 ss.
- BECKERS A., TEUBNER G., *Three Liability Regimes for Artificial Intelligence. Algorithmic Actants, Hybrids, Crowds*, Oxford-London-New York-New Delhi-Sydney, 2021
- BELLANTUONO G., *Introduction: Comparative Law and Interdisciplinary Bridges*, in *Comparative Law Review*, 2023, 12(2), 6 ss.
- BELLANTUONO G., *Costi morali e diritto comparato*, in BELLANTUONO G., IZZO U. (a cura di), *Il rapporto fra diritto, economia e altri campi: la rivincita del diritto. Trento, 24 ottobre 2019 - Lezione magistrale per la chiusura*

- ra dell'anno accademico del Dottorato in Studi Giuridici Comparati ed Europei dell'Università degli Studi di Trento*, Trento, 2022, 25 ss.
- BELLANTUONO G., *Liberalizzazioni e regolazione: appunti per un approccio interdisciplinare*, in *Pol. dir.*, 2007, 4, 569 ss.
- BELLANTUONO G., IAMICELI P., *Analisi economica del diritto*, Trento, 2005
- BELLANTUONO G., IZZO U. (a cura di), *Il rapporto fra diritto, economia e altri campi: la rivincita del diritto. Trento, 24 ottobre 2019 - Lezione magistrale per la chiusura dell'anno accademico del Dottorato in Studi Giuridici Comparati ed Europei dell'Università degli Studi di Trento*, Trento, 2022
- BELLISARIO E., *Il pacchetto europeo sulla responsabilità per danni da prodotti e da intelligenza artificiale. Prime riflessioni sulle Proposte della Commissione*, in *Danno resp.*, 2023, 2, 153 ss.
- BELLISARIO E., *Il danno da prodotto conforme tra regole preventive e regole risarcitorie*, in *Eur. dir. priv.*, 2016, 3, 841 ss.
- BELLISARIO E., *Certificazione di qualità e responsabilità civile*, Milano, 2011
- BENNET MOSES L., *Regulating in the Face of Sociotechnical Change*, in BROWNSWORD R., SCOTFORD E., YEUNG K., *The Oxford Handbook of Law, Regulation, and Technology*, Oxford, 2017, 587 ss.
- BERETTA E., *Danno da cose in custodia: un dibattito non ancora sopito*, in *Danno resp.*, 2011, 1, 44 ss.
- BERNSTEIN G., *Toward a General Theory on Law and Technology: Introduction*, in *Minnesota Journal of Law, Science and Technology*, 2007, 8, 441 ss.
- BERTHOZ A., *Simplexity. Simplifying principles for a Complex World*, New Haven, 2012
- BERTOLINI A., *Artificial Intelligence Does Not Exist! Defying the Technology-Neutrality Narrative in the Regulation of Civil Liability for Advanced Technologies*, in *Eur. dir. priv.*, 2022, 2, 369 ss.
- BERTOLINI A., *Insurance and Risk Management for Robotic Devices: Identifying the Problems*, in *Global Jurist*, 2016, 291 ss.
- BERTOLINI A., *Robots and Liability – Justifying a Change in Perspective*, in BATTAGLIA F., MUKERJI N., NIDA-RÜMELIN J., *Rethinking Responsibility in Science and Technology*, Pisa, 2014, 143 ss.
- BERTOLINI A., *Robots as Products: The Case for a Realistic Analysis of Robotic Applications and Liability Rules*, in *Law, Innovation and Technology*, 2013, 5(2), 214 ss.
- BERTOLINI A., EPISCOPO F., *The Expert Group's Report on Liability for Artificial Intelligence and Other Emerging Digital Technologies: A Critical Assessment*, in *Eur. Journ. Risk Reg.*, 2021, 12(3), 644 ss.

BIBLIOGRAFIA

- BERTOLINI A., PALMERINI E., *Regulating robotics: A challenge for Europe*, in *EU Parliament, Workshop on Upcoming issues of EU law for the IURI Committee*, Bruxelles, 2014
- BERTOLINI A., RICCABONI M., *Grounding the case for a European approach to the regulation of automated driving: the technology-selection effect of liability rules*, in *Eur. J. Law Econ.*, 2021, 51, 249 ss.
- BETTI R., voce *Macchina*, in *Enciclopedia Einaudi*, vol. VIII, Torino, 1979, 605 ss.
- BIANCA C.M., *La responsabilità*, in ID., *Diritto civile*, Milano, 1994
- BIANCA C.M., *La vendita e la permuta*, Torino, 1972
- BIASIOTTI M.A., ROMANO F., SAGRI M., *La responsabilità degli agenti software per i danni prodotti a terzi*, in *Inf. dir.*, 2002, 2, 157 ss.
- BILOTTA F., *La responsabilità civile nel trattamento dei dati personali*, in PANNETTA R. (a cura di), *Circolazione e protezione dei dati personali, tra libertà e regole del mercato*, Milano, 2019, 445 ss.
- BIN M., *L'esclusione della responsabilità*, in ALPA G., BIN M., CENDON P. (a cura di), *La responsabilità del produttore*, Padova, 1989, 113 ss.
- BISHOP C.M., *Neural Networks for Pattern Recognition*, Oxford, 1995
- BITETTO A.L., *Responsabilità da prodotto difettoso a passo di gambero!*, in *Danno resp.*, 2007, 12, 1216 ss.
- BOGUE R., *The Role of Artificial Intelligence in Robotics*, in *Industrial Robot: An International Journal*, 2014, 41(2), 119 ss.
- BOMMASANI R. et al., *On the Opportunities and Risks of Foundation Models*, disponibile al sito <https://arxiv.org/abs/2108.07258>
- BONA C., BAZZANELLA B., *L'assegno di mantenimento nella separazione: un saggio tra diritto e scienze cognitive*, Trento, 2008
- BONA M., *La responsabilità civile per i danni da circolazione di veicoli. Nuovi scenari dell'azione ex art. 2054 c.c. e dell'azione diretta ex Cod. Ass. Priv.*, Milano, 2010
- BORGES G., *Liability of the Operator of AI Systems De Lege Ferenda*, in LOHSSE S., SCHULZE R., STAUDENMAYER D. (eds.), *Liability for AI. Munster Colloquia on EU Law and the Digital Economy VII*, Baden-Baden, 2023, 165 ss.
- BORGHETTI J.-S., *Taking EU Product Liability Law Seriously: How Can the Product Liability Directive Effectively Contribute to Consumer Protection?* (September 15, 2023), in *French Journal of Public Policy*, 2023, 1
- BORGHETTI J.-S., *How Can Artificial Intelligence Be Defective?*, in LOHSSE S., SCHULZE R., STAUDENMAYER D. (eds.), *Liability for artificial intelligence and the Internet of Things*, London, 2019, 63 ss.

- BORGHETTI J.-S., *Extra-Strict Liability for Traffic Accidents in France*, in *Wake Forest L. Rev.*, 2018, 53, 265 ss.
- BORRILLO B., *La tutela della privacy e le nuove tecnologie: il principio di accountability e le sanzioni inflitte dalle Autorità di controllo dell'Unione europea dopo l'entrata in vigore del GDPR*, in *Dirittifondamentali.it*, 2020, 2, 326 ss.
- BORRUSO R., voce *Informatica giuridica*, in *Enc. dir.*, I agg., Milano, 1997, 640 ss.
- BORTONE P., BUFFONI L., *La responsabilità per prodotto difettoso e la garanzia di conformità nel codice del consumo*, Torino, 2007
- BOSCARATO C., *Who is responsible for a robot's actions? An initial examination of Italian law within a European perspective*, in VAN DEN BERG B., KLAMING L., *Technologies on the stand: legal and ethical questions in neuroscience and robotics*, Nijmegen, 2011, 383 ss.
- BOVENS M., *Two Concepts of Accountability: Accountability as a Virtue and as a Mechanism*, in *West European Politics*, 2010, 33, 5, 946 ss.
- BOVENS M., *Analysing and Assessing Accountability: A Conceptual Framework*, in *European Law Journal*, 2007, Vol. 13, n. 4, 447 ss.
- BRAITHWAITE J., *Regulatory Capitalism*, Cheltenham, 2008
- BRAVO F., *L'«architettura» del trattamento e la sicurezza dei dati e dei sistemi*, in CUFFARO V., D'ORAZIO R., RICCIUTO V. (a cura di), *I dati personali nel diritto europeo*, Torino, 2019, 775 ss.
- BRAVO F., *Ubi societas ibi ius e fonti del diritto nell'età della globalizzazione*, in *Contr. impr.*, 2016, 6, 1344 ss.
- BROGGI A., ZELINSKY A., ÖZGÜNER Ü., LAUGIER C., *Intelligent Vehicles*, in SICILIANO B., KHATIB O. (eds.), *Springer Handbook of Robotics*, Berlin, 2016, 1627 ss.
- BROWN J.P., *Toward an Economic Theory of Liability*, in *Journ. Leg. Stud.*, 1973, 2, 323 ss.
- BROWNSWORD R., *Law, Technology and Society. Re-imagining the Regulatory Environment*, London, 2019
- BROWNSWORD R., *So What Does the World Need Now? Reflections on Regulating Technologies*, in BROWNSWORD R., YEUNG K. (eds.), *Regulating Technologies: Legal Futures, Regulatory Frames and Technological Fixes*, Oxford-Portland, 2008, 23 ss.
- BRYNJOLFSSON E., MCAFEE A., *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York, 2014
- BUITEN M., DE STREEL A., PEITZ M., *The Law and Economics of AI Liability*, in *Computer Law & Security Review*, 2023, 48, 1 ss.

- BUSNELLI F.D., *Il “trattamento dei dati personali” nella vicenda dei diritti della persona: la tutela risarcitoria*, in CUFFARO V., RICCIUTO V., ZENOVICH V. (a cura di), *Trattamento dei dati e tutela della persona*, Milano, 1998
- BUSNELLI F.D., voce *Illecito civile*, in *Enc. Giur. Treccani*, XV, Roma, 1989
- BUSNELLI F.D., *La parabola della responsabilità civile*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1988, 2, 651 ss.
- BUSNELLI F.D., *Le nuove frontiere della responsabilità civile*, in *Jus*, 1976, 41 ss.
- BUSNELLI F.D., *L’obbligazione soggettivamente complessa: profili sistematici*, Milano, 1974
- BUSONI F., *Sicurezza dei prodotti*, in VETTORI G. (a cura di), *Codice del consumo. Commentario*, Padova, 2007
- BUSSANI M., *Le funzioni delle funzioni della responsabilità civile*, in *Riv. dir. civ.*, 2022, 2, 264 ss.
- BUSSANI M., *L’illecito civile*, in PERLINGIERI P. (diretto da), *Trattato di diritto civile del Consiglio Nazionale del Notariato*, Napoli, 2020
- BUSSANI M., *La colpa soggettiva. Modelli di valutazione della condotta nella responsabilità extracontrattuale*, Padova, 1991
- BUSSANI M., INFANTINO M., *La responsabilità civile. Un’introduzione*, Napoli, 2022
- CABELLA PISU L., *Responsabilità civile e tutela dei consumatori*, in VISINTINI G., *Le nuove aree di applicazione della responsabilità civile*, Milano, 2003, 227 ss.
- CABRAL T.S., *Liability and Artificial Intelligence in the EU: Assessing the Adequacy of the Current Product Liability Directive*, in *Maastricht Journal of European and Comparative Law*, 2020, 27(5), 618 ss.
- CAFAGGI F., *New foundations of transnational private regulation*, in PALMERINI E., STRADELLA E. (a cura di), *Law and Technology. The Challenge of Regulating Technological Development*, Pisa, 2013, 77 ss.
- CAFAGGI F., *Profili di relazionalità della colpa. Contributo ad una teoria della responsabilità extracontrattuale*, Padova, 1996
- CAFAGGI F., *La nozione di difetto ed il ruolo dell’informazione. Per l’adozione di un modello dinamico-relazionale di difetto in una prospettiva di riforma*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1995, 447 ss.
- CALABRESI G., *The Costs of Accidents: A Legal and Economic Analysis*, New Haven, 1970, trad. it. a cura di DE VITA A., VARANO V., VIGORITI V., *Costo degli incidenti e responsabilità civile. Analisi economico-giuridica*, Milano, 1975

- CALABRESI G., AL MUREDEN E., *Driverless cars. Intelligenza artificiale e futuro della mobilità*, Bologna, 2021
- CALABRESI G., BOBBIT P., *Tragic Choices*, New York, 1978, trad. it. *Scelte tragiche*, a cura di MAZZONI C.M., VARANO V., Milano, 2006
- CALABRESI G., DOUGLAS MELAMED A., *Property Rules, Liability Rules, and Inalienability: One View of the Cathedral*, in *Harv. L. Rev.*, 1972, 85, 1089 ss.
- CALIFANO L., *Il ruolo di vigilanza del Garante per la protezione dei dati personali*, in *Federalismi.it*, 2020, 33, 9 ss.
- CALO R., *Open Robotics*, in *Maryland Law Review*, 2011, 70, 571 ss.
- CALZOLAIO E., *Intelligenza Artificiale ed autonomia della decisione: problemi e sfide*, in ID. (a cura di), *La decisione nel prisma dell'intelligenza artificiale*, Milano, 2020, 1 ss.
- CALZOLAIO S., *Privacy by design. Principi, dinamiche, ambizioni del nuovo Reg. Ue 2016/679*, in *Federalismi.it*, 2017, 24, 2 ss.
- CAMARDI C., *Note critiche in tema di danno da illecito trattamento dei dati personali*, in *Jus Civile*, 2020, 3, 786 ss.
- CAMARDI C., *Certezza e incertezza nel diritto privato contemporaneo*, Torino, 2017
- CAMPILONGO D., *La responsabilità civile del produttore*, in CENDON P. (a cura di), *La responsabilità civile*, XI, Torino, 1998, 453 ss.
- CANULLO C., *Chi decide? Intelligenza artificiale e trasformazioni del soggetto nella riflessione filosofica*, in CALZOLAIO E. (a cura di), *La decisione nel prisma dell'intelligenza artificiale*, Milano, 2020, 25 ss.
- CAPECCHI M., *Il nesso di causalità. Dalla condicio sine qua non alla responsabilità proporzionale*, Padova, 2012
- CAPILLI G., *I criteri di interpretazione della responsabilità*, in ALPA G. (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 457 ss.
- CAPILLI G., *Responsabilità e robot*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2019, 3, 621 ss.
- CAPPELLAZZO N., *La AI liability directive: alcuni spunti di riflessione*, in *Federalismi.it*, 28 dicembre 2022
- CAPPELLETTI P., *Medicina 4.0. Un'Introduzione*, in *Riv. Ital. Med. Lab.*, 2018, 14, 131 ss.
- CAREDDA V., *Autoresponsabilità e autonomia privata*, Torino, 2004
- CARLONI E., *I principi della legalità algoritmica. Le decisioni automatizzate di fronte al giudice amministrativo*, in *Dir. amm.*, 2019, 2, 271 ss.
- CARNEVALI U., *Prodotto composto difettoso e regresso tra produttori responsabili. Il criterio delle «dimensioni del rischio»*, in *Resp. civ. prev.*, 2015, 2, 360 ss.

- CARNEVALI U., *Prevenzione e risarcimento nelle direttive comunitarie sulla sicurezza dei prodotti*, in *Resp. civ. prev.*, 2005, 1, 3 ss.
- CARNEVALI U., voce *Responsabilità del produttore*, in *Enc. dir.*, II agg., 1998, 936 ss.
- CARNEVALI U., *La norma tecnica da regola di esperienza a norma giuridicamente rilevante. Ricognizione storica e sistemazione teorica. Ruolo dell'UNI e del CEI*, in *Resp. civ. prev.*, 1997, 2, 257 ss.
- CARNEVALI U., *La responsabilità del produttore*, Milano, 1979
- CAROCCIA F., *Ancora su responsabilità civile e uso delle intelligenze artificiali*, in *Contr. impr.*, 2022, 2, 408 ss.
- CAROCCIA F., *Soggettività giuridica dei robot?*, in ALPA G. (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 213 ss.
- CARUSI D., *Forme di responsabilità e danno*, in CARUSI D., DI MAJO A., MICARELLI C., NAVARRETTA E., POLETTI D., RUFFOLO U., *La responsabilità e il danno*, in LIPARI N., RESCIGNO P. (diretto da), *Diritto Civile*, vol. IV, Milano, 2009, 439 ss.
- CASELLI A., *Dagli artifici dell'intelligenza all'Intelligenza Artificiale*, in PIZZETTI F., *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, 190 ss.
- CASEY R., *Robot Ipsa Loquitur*, in *The Georgetown Law Journal*, 2019, 108, 225 ss.
- CASONATO C., *Intelligenza artificiale e diritto costituzionale: prime considerazioni*, in *Dir. pub. comp. eur.*, fasc. spec. 2019, 101 ss.
- CASONATO C., MARCHETTI B., *Prime osservazioni sulla proposta di regolamento dell'unione europea in materia di intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal*, 2021, 3, 1 ss.
- CASATELLA A., *La responsabilità funzionale nell'amministrare. Termini e questioni*, in *Dir. amm.*, 2018, 3, 677 ss.
- CASTAGNEDI A., *La grande corsa verso un modello di Intelligenza Artificiale affidabile: il Parlamento europeo propone un nuovo regime di responsabilità civile*, in *Eurojus*, 2021, 2, 114 ss.
- CASTELFRANCHI Y., STOCK O., *Macchine come noi. La scommessa dell'intelligenza artificiale*, Roma-Bari, 2000
- CASTRONOVO C., *Diritto positivo, dogmatica e teoria generale nella responsabilità oggettiva*, in *Eur. dir. priv.*, 2021, 4, 685 ss.
- CASTRONOVO C., *Responsabilità civile*, Milano, 2018
- CASTRONOVO C., *La nuova responsabilità civile*, Milano, 2006
- CASTRONOVO C., *Situazioni soggettive e tutela nella legge sul trattamento dei dati personali*, in *Eur. dir. priv.*, 1998, 653 ss.

- CASTRONOVO C., *La nuova responsabilità civile. Regola e metafora*, Milano, 1991
- CASTRONOVO C., *La legge europea sul danno da prodotti: una interpretazione alternativa del d.p.r. n. 224/1988*, in *Dir. comm. internaz.*, 1990, 3 ss.
- CASTRONOVO C., *Le frontiere nobili della responsabilità civile*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1989, 539 ss.
- CASTRONOVO C., *Problema e sistema nel danno da prodotti*, Milano, 1979
- CATERINA R., THOBANI S., *Il diritto al risarcimento dei danni*, in CATERINA R. (a cura di), *GDPR tra novità e discontinuità*, in *Giur. it.*, dicembre 2019, 2805 ss.
- CATH C., WATCHER S., MITTELSTADT B., TADDEO M., FLORIDI L., *Artificial intelligence and the “Good Society”: the US, EU and UK Approach*, in *Sci. Eng. Ethics*, 2018, 24, 505 ss.
- CENDON P., PONCIBÒ C., *Il risarcimento del danno al consumatore*, Milano, 2014
- CENDON P., ZIVIZ P., *I prodotti difettosi e i bambini*, in *Contr. impr.*, 1992, 301 ss.
- CERINI D., *Dal decreto smart roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, in *Danno resp.*, 2018, 4, 401 ss.
- CERINI D., GORLA V., *Il danno da prodotto. Regole, responsabilità, assicurazione*, Torino, 2011
- CERKA P., GRIGIENE J., SIRBIKYTE G., *Liability for Damages Caused by Artificial Intelligence*, in *Computer Law & Security Review*, 2015, 31, 376 ss.
- CHEN A., *Why San Francisco’s Ban on Face Recognition is Only the Start of a Long Fight*, in *MIT Tech. Review*, 16 maggio 2019
- CHEONG B.C., *Granting legal personhood to artificial intelligence systems and traditional veil-piercing concepts to impose liability*, in *SN Soc. Sci.*, 2021, 1, 231 ss.
- CHESTERMAN S., *We, the Robots? Regulating Artificial Intelligence and the Limits of the law*, Cambridge-New York, 2021
- CHIARA P.G., *Sistemi intelligenti autonomi e responsabilità civile: stato dell’arte e prospettive nell’esperienza comunitaria*, in *Dir. econ. impr.*, 2020, 1, 105 ss.
- CHITI E., *L’accountability delle reti di autorità amministrative dell’Unione europea*, in *Riv. it. dir. pubbl. comun.*, 2012, 1, 29 ss.
- CHITI E., MARCHETTI B., *Divergenti? Le strategie di Unione europea e Stati Uniti in materia di intelligenza artificiale*, in *Riv. reg. merc.*, 2020, 1, 29 ss.
- CIAN G., *Antigiuridicità e colpevolezza. Saggio per una teoria dell’illecito civile*, Padova, 1966

- CICCARIELLO F., *Sicurezza e qualità dei prodotti*, in RECINTO G., MEZZASOMA L., CHERTI S. (a cura di), *Diritti e tutele dei consumatori*, Napoli, 2014, 423 ss.
- CINGOLANI R., *L'altra specie. Otto domande su noi e loro*, Bologna, 2019
- CINGOLANI R., ANDRESCIANI D., *Robot, macchine intelligenti e sistemi autonomi*, in ALPA G. (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 23 ss.
- CINGOLANI R., METTA G., *Umani e umanoidi. Vivere con i robot*, Bologna, 2015
- CIONI A., *Nuovi pregi e vecchi difetti della proposta di direttiva sulla responsabilità da prodotto difettoso, con particolare riferimento all'onere della prova*, in *Resp. civ. prev.*, 2023, 2, 656 ss.
- CLARKE R., *The Digital Persona and its Application to Data Surveillance*, in *10 Information Society*, 1994, 77 ss.
- COCKFIELD A., PRIDMORE J., *A Synthetic Theory of Law and Technology*, in *Minnesota Journal of Law, Science and Technology*, 2007, 8, 475 ss.
- COCUCCIO M., *Il diritto all'oblio fra tutela della riservatezza e diritto all'informazione*, in *Dir. fam.*, 2015, 2, 740 ss.
- COLEMAN D., *Human-robot Interactions: Principles, Technologies, and Challenges*, New York, 2015
- COLEMAN V., *Gli orientamenti della Comunità e degli Stati membri sulla protezione giuridica del software*, in TEDESCHI N., BRACCHI G. (a cura di), *Software e diritto d'autore*, Milano, 1986
- COLLETTI E., *Intelligenza artificiale e attività sanitaria. Profili giuridici dell'utilizzo della robotica in medicina*, in *Riv. dir. econ. trasp. amb.*, 2021, XIX, 201 ss.
- COLOMBO M., ROZZINI R., *Intelligenza Artificiale in medicina: storia, attualità e futuro*, in *Psicogeriatrics*, 2019, 3, 9 ss.
- COMANDÈ G., *Lettera sulla responsabilità (civile) e l'autonomia (individuale)*, in *Danno resp.*, 2022, 6, 665 ss.
- COMANDÈ G., *Il "dividendo tecnologico" della responsabilità civile, prospettive sul contenzioso*, in *Danno resp.*, 2021, 3, 269 ss.
- COMANDÈ G., *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability. Il carattere trasformativo dell'IA e il problema della responsabilità*, in *An. Giur. Ec.*, 2019, 169 ss.
- COMANDÈ G., *Multilayered (Accountable) Liability for Artificial Intelligence*, in LOHSSE S., SCHULZE R., STAUDENMAYER D. (eds.), *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things*, Baden-Baden, 2019, 165 ss.

- COMANDÈ G., *Responsabilità ed accountability nell'era dell'Intelligenza Artificiale*, in DI CIOMMO F., TROIANO O. (a cura di), *Giurisprudenza e autorità indipendenti nell'epoca del diritto liquido. Studi in onore di Roberto Pardolesi*, Piacenza, 2018, 1001 ss.
- COMANDÈ G., sub art. 15, in BIANCA C.M., BUSNELLI F.D. (a cura di), *La protezione dei dati personali*, Padova, 2007
- COMANDÈ G., *L'assicurazione e la responsabilità civile come strumenti e veicoli del principio di precauzione*, in ID. (a cura di), *Gli strumenti della precauzione: nuovi rischi, assicurazione e responsabilità*, Milano, 2006, 23 ss.
- COMANDÈ G., PONZANELLI G. (a cura di), *Scienza e diritto nel prisma del diritto comparato*, Torino, 2004
- COMOGLIO L.P., *Le prove civili*, Torino, 2004
- COMPORI M., *Fatti illeciti: le responsabilità presunte. Artt. 2044-2048*, in SCHLESINGER P. (fondato da), BUSNELLI F.D. (diretto da), *Il Codice Civile. Commentario*, Milano, 2012
- COMPORI M., *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive. Artt. 2049-2053*, in SCHLESINGER P. (fondato da), BUSNELLI F.D. (diretto da), *Il Codice Civile. Commentario*, Milano, 2009
- COMPORI M., *Esposizione al pericolo e responsabilità civile*, Napoli, 1965
- COOTER R., ULEN T., *Law and Economics*, New York, 1988, trad. it. a cura di MATTEI U., MONATERI P.G., PARDOLESI R., *Il mercato delle regole. Analisi economica del diritto civile*, Bologna, 2006
- COPPINI L., *Robotica e intelligenza artificiale: questioni di responsabilità civile*, in *Pol. dir.*, 2018, 4, 713 ss.
- CORDIANO A., *Sicurezza dei prodotti e tutela preventiva dei consumatori*, Padova, 2005
- CORSARO L., voce *Responsabilità da attività pericolose*, in *Dig. disc. priv.*, 1998, 82 ss.
- CORSARO L., voce *Responsabilità da cose*, in *Dig. disc. priv.*, 1998, 103 ss.
- CORSARO L., voce *Responsabilità civile*, in *Enc. Giur. Treccani*, XXVI, Roma, 1991
- CORSARO L., *Funzione e ragioni della responsabilità del genitore per il fatto illecito del figlio minore*, in *Giur. it.*, 1988, 4, 225 ss.
- COSTANZA M., *L'Intelligenza Artificiale e gli stilemi della responsabilità civile*, in *Giur. it.*, 2019, 1686 ss.
- COSTI R., *Ignoto tecnologico e rischio d'impresa*, in AA.VV., *Il rischio da ignoto tecnologico*, Milano, 2002, 49 ss.
- CRISCUOLO A., *La responsabilità senza colpa: dalla rivoluzione industriale alla rivoluzione digitale. Spunti di attualità nel pensiero di Giacomo Vene-*

- zian, in PERLINGIERI G. (a cura di), *Rileggere i «classici» del diritto civile italiano (1900-1920)*, tomo II, Napoli, 2023, 1897 ss.
- CRISTIANINI N., *La scorciatoia. Come le macchine sono diventate intelligenti senza pensare in modo umano*, Bologna, 2023
- CROSS T.B., *Knowledge Engineering. The Uses of Artificial Intelligence in Business*, New York, 1988
- CROVARA M., *Informazioni non strutturate*, in *Atti del convegno: L'innovazione tecnologica e metodologica al servizio del mondo del lavoro*, Roma, 15-17 aprile 2009, 51 ss.
- CUFFARO V., *La giurisprudenza*, in ALPA G. (a cura di), *La responsabilità del produttore*, Milano, 2019, 449 ss.
- CUOCCI V., *Verso l'assicurazione "no-fault" per i danni derivanti da sinistri stradali? Analisi, problemi e prospettive*, in *Dir. fisc. ass.*, 2013, 2, 164 ss.
- D'ACQUISTO G., *Qualità dei dati e Intelligenza Artificiale: intelligenza dai dati e intelligenza dei dati*, in PIZZETTI F. (a cura di), *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, 265 ss.
- D'ACQUISTO G., NALDI M., *Big Data e Privacy by Design. Anonimizzazione, Pseudonimizzazione, Sicurezza*, Torino, 2017
- D'ADDA A., *Danni «da robot» (specie in ambito sanitario) e pluralità di responsabili tra sistema della responsabilità civile ed iniziative di diritto europeo*, in *Riv. dir. civ.*, 2022, 5, 805 ss.
- D'ALESSIO A., *La responsabilità civile dell'intelligenza artificiale antropocentrica*, in *Pers. merc.*, 2022, 2, 243 ss.
- D'ALFONSO G., *Intelligenza Artificiale e responsabilità civile. Prospettive europee*, in *Revista de Estudios Juridicos y Criminologicos*, 2022, 6, 163 ss.
- D'ARRIGO R., *La responsabilità del produttore. Profili dottrinali e giurisprudenziali dell'esperienza italiana*, Milano, 2006
- DA EMPOLI S., *Intelligenza artificiale: ultima chiamata. Il sistema Italia alla prova del futuro*, Milano, 2019
- DAMRO C., *Market Power Europe*, in *Journ. Eur. Pub. Pol.*, 2012, 19(5), 682 ss.
- DANKS D., LONDON A.J., *Algorithmic Bias in Autonomous Systems*, in *Proceedings of the 26th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2017)*, forthcoming, 1 ss.
- DAVOLA A., PARDOLESI R., *In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto ("driverless")?*, in *Danno resp.*, 2017, 5, 616 ss.
- DE BRUYN A., VISWANATHAN V., SHAN BEH Y., KAI-UWE BROCK J., VON WANGENHEIM F., *Artificial Intelligence and Marketing: Pitfalls and Opportunities*, in *Journal of Interactive Marketing*, 2020, 51, 91 ss.

- DE CRISTOFARO G., *Il codice del consumo: un'occasione perduta?*, in *Studium Iuris*, 2006, 1137 ss.
- DE CUPIS A., *Dei fatti illeciti*, in SCIALOJA A., BRANCA G. (a cura di), *Commentario del codice civile*, Bologna-Roma, 1968
- DE MARI CASARETO DAL VERME T., *Artificial Intelligence, Neuroscience and Emotional Data. What Role for Private Autonomy in the Digital Market?*, in *Erasmus Law Review*, 2023, 3, 1 ss.
- DE MARI CASARETO DAL VERME T., *L'intesa tra il governo USA e i "giganti" dell'Intelligenza Artificiale: "Ensuring Safe, Secure, and Trustworthy AI"*, in *Pers. merc.*, 2023, 3, rubrica di aggiornamento OGID "Diritto e nuove tecnologie", 611 ss.
- DE MARI CASARETO DAL VERME T., *Rischio da circolazione stradale, R.C. auto e veicoli a guida autonoma*, in *BioLaw Journal*, 2023, 3, 275 ss.
- DE MARI CASARETO DAL VERME T., *Verso la AI Liability Directive: la proposta della Commissione europea del 28 settembre 2022 per una direttiva sull'adattamento delle regole di responsabilità civile all'Intelligenza Artificiale*, in ORLANDO S., MAURO M. (a cura di), *Atlante storico del diritto dei dati*, Firenze, 2023, 217 ss.
- DE MARI CASARETO DAL VERME T., *Verso la nuova Product Liability Directive: la proposta della Commissione europea del 28 settembre 2022 per una nuova direttiva sulla responsabilità da prodotto difettoso che abroga la Direttiva 85/374/CEE*, in ORLANDO S., MAURO M. (a cura di), *Atlante storico del diritto dei dati*, Firenze, 2023, 220 ss.
- DE MARI CASARETO DAL VERME T., *Responsabilità civile e prova del danno da illecito trattamento di dati personali*, in PASQUINO T. (a cura di), *Antologia di casi giurisprudenziali*, IV ed., Torino, 2022, 243 ss.
- DE MARIA M., *Delle presunzioni*, in SCHLESINGER P. (fondato da), BUSNELLI F.D. (diretto da), *Il Codice Civile. Commentario*, Milano, 2014
- DE MATTEIS R., *Il regime binario: dal modello teorico ai risvolti applicativi*, in ALEO S., D'AGOSTINO P., DE MATTEIS R., VECCHIO G. (a cura di), *Responsabilità sanitaria*, Milano, 2018, 107 ss.
- DE MATTEIS R., *Le responsabilità in ambito sanitario. Il regime binario: dal modello teorico ai risvolti applicativi*, Milano, 2017
- DE MATTEIS R., *La responsabilità medica. Un sottosistema della responsabilità civile*, Padova, 1995
- DE RADA D., *La responsabilità civile in caso di mancato rispetto del GDPR. Privacy by default, privacy by design e accountability nell'ottica del Diritto Privato*, in *Federalismi.it*, 2019, 23, 2 ss.

- DE VOGLI S., *L'art. 2051 c.c. tra declamazioni e regole operazionali*, in *Danno resp.*, 1999, 2, 209 ss.
- DEGL'INNOCENTI F., *La responsabilità di impresa. Obblighi di condotta e regimi di imputazione*, Napoli, 2019
- DENG L., YU D., *Deep Learning: Methods and Applications*, in *Foundations and Trends in Signal Processing*, 2013, 7, 197 ss.
- DENNETT D.C., *Consciousness Explained*, New York, 1991
- DI CAGNO D., GALLIERA A., *Non provarci ancora Sam! Effetti di contesto e metodi di contenimento del bias della "quasi vincita". I risultati di un esperimento*, in *Sistemi Intelligenti*, 2021, 1, 29
- DI CIOMMO F., *Valori e funzioni della responsabilità civile nell'epoca del post-turbocapitalismo*, in *Danno resp.*, 2021, 2, 137 ss.
- DI CIOMMO F., *Evoluzione tecnologica e regole di responsabilità civile*, Napoli, 2003
- DI CIOMMO F., *Minore "maleducato" e responsabilità dei genitori*, in *Danno resp.*, 1998, 1087 ss.
- DI GIOVANNI F., *sub art. 10*, in ALPA G., CARNEVALI U., DI GIOVANNI F., GHIDINI G., RUFFOLO U., VERARDI C.M. (a cura di), *La responsabilità per danno da prodotti difettosi*, Milano, 1990
- DI GREGORIO V., *Intelligenza artificiale e responsabilità civile: quale paradigma per le nuove tecnologie?*, in *Danno resp.*, 2022, 1, 51 ss.
- DI MAJO A., *La responsabilità per prodotti difettosi*, in *Riv. dir. civ.*, 1989, 1, 34 ss.
- DI MARTINO G., *Sulla natura della responsabilità per danno da prodotto difettoso*, in *Danno resp.*, 2023, 3, 366 ss.
- DI ROSA G., *Linee di tendenza e prospettive in tema di responsabilità del prestatore di servizi*, in *Eur. dir. priv.*, 1999, 3, 725 ss.
- DI SABATO D., *Gli Smart contracts: robots che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contr. impr.*, 2017, 2, 387 ss.
- DIEZ T., MANNERS I., *Reflecting on Normative Power Europe*, in BERENSKOETTER F., WILLIAMS M.J., *Power in World Politics*, London, 2007, 173 ss.
- DOORSAMY W., PAUL B.S., MARWALA T., *The Disruptive Fourth Industrial Revolution. Technology, Society and Beyond*, Berlin, 2020
- DURANTE M., voce *Intelligenza Artificiale (applicazioni giuridiche)*, in *Dig. disc. priv.*, 2007, vol. II, II agg., 714 ss.
- EBERS M., *Regulating AI and Robotics: Ethical and Legal Challenges*, in EBERS M., NAVAS S. (eds.), *Algorithms and Law*, Cambridge, 2020, 37 ss.

- EBERS M., HOCH V.R.S., ROSENKRANZ F., RUSCHEMEIER H., STEINRÖTTER B., *The European Commission's Proposal for an Artificial Intelligence Act – A Critical Assessment by Members of the Robotics and AI Law Society (RAILS)*, in *Multidisc. Scient. Journ.*, 2021, 4, 589 ss.
- ERNST C., *Artificial Intelligence and Autonomy: Self-Determination in the Age of Automated Systems*, in WISCHMEYER T., RADEMACHER T. (eds.), *Regulating Artificial Intelligence*, Berlin, 2020, 53 ss.
- FABBRINI G., voce *Presunzioni*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, XIV, Torino, 1996, 279 ss.
- FACCI G., *La responsabilità dei genitori in caso di incidente stradale del figlio minore: per colpa od oggettiva*, in *Fam. dir.*, 2006, 138 ss.
- FACCIOLI M., *Intelligenza artificiale e responsabilità sanitaria*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2023, 3, 732 ss.
- FAILLACE S., *La natura e la disciplina delle obbligazioni di cui all'art. 25 del GDPR, espressione dei principi di privacy by design e di privacy by default*, in *Contr. impr.*, 2022, 4, 1123 ss.
- FAINI F., *Il diritto nella tecnica: tecnologie emergenti e nuove forme di regolazione*, in *Federalismi.it*, 2020, 16, 79 ss.
- FALKNER G., TREIB O., HARTLAPP M., LEIBER S., *Complying with Europe: EU Harmonisation and Soft Law in the Member States*, Cambridge, 2005
- FALZEA A., *Ricerche di teoria generale del diritto e di dogmatica giuridica*, I, Milano, 1999
- FEDERICO M., «*La tempesta perfetta*»: ultime dalla Corte di Lussemburgo su danno (non patrimoniale) da illecito trattamento dei dati personali e possibili risvolti in tema di tutela collettiva, in *Foro it.*, 2023, 6, 293 ss.
- FERRARA R., *I principi comunitari di tutela dell'ambiente*, in *Dir. amm.*, 2005, 3, 509 ss.
- FERRARESE M.R., *Il diritto al presente. Globalizzazione e il tempo delle istituzioni*, Bologna, 2002
- FERRARI F., VAN DIJCK J., VAN DEN BOSCH A., *Foundation Models and the Privatization of Public Knowledge*, in *Nature Machine Intelligence*, 2023, 5, 818 ss.
- FINESCHI V., *Res ipsa loquitur: un principio in divenire nella definizione della responsabilità medica*, in *Riv. it. med. leg.*, 1989, 2, 419 ss.
- FINOCCHIARO G., *La Proposta di Regolamento sull'intelligenza artificiale: il modello europeo basato sulla gestione del rischio*, in *Dir. inf.*, 2022, 2, 303 ss.
- FINOCCHIARO G., *Intelligenza Artificiale e responsabilità*, in *Contr. impr.*, 2020, 2, 713 ss.

- FINOCCHIARO G., *Intelligenza artificiale, diritto e responsabilità*, in PERLINGIERI P., GIOVA S., PRISCO I. (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità. Atti del 15° Convegno Nazionale 14-15-16 maggio 2020*, Napoli, 2020, 27 ss.
- FINOCCHIARO G., *Il principio di accountability*, in CATERINA R. (a cura di), *GDPR tra novità e discontinuità*, in *Giur. it.*, dicembre 2019, 2778 ss.
- FINOCCHIARO G., *Il quadro d'insieme sul Regolamento europeo sulla protezione dei dati personali*, in EAD. (diretto da), *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Bologna, 2017, 1 ss.
- FINOCCHIARO G., *La conclusione del contratto telematico mediante i "software agents": un falso problema giuridico*, in *Contr. impr.*, 2002, 2, 500 ss.
- FIORIGLIO G., *La Società algoritmica fra opacità e spiegabilità: profili informatico-giuridici*, in *Ars interpretandi*, 2021, 1, 53 ss.
- FJELLAND R., *Why General Artificial Intelligence Will Not Be Realized*, in *Humanities and Social Sciences Communications*, 2020, 7(10), 1 ss.
- FLORIDI L., *The Onlife Manifesto: Being Human in a Hyperconnected Era*, Berlin, 2015
- FORADORI P., SCARTEZZINI R. (a cura di), *Globalizzazione e processi di integrazione sovranazionale: l'Europa, il mondo*, Catanzaro, 2006
- FORSBERG T., *Normative Power Europe, Once Again: A Conceptual Analysis of an Ideal Type*, in *Journ. Comm. Mark. Stud.*, 2011, 49(6), 1183 ss.
- FRAIOLI M., *Il diritto di opposizione e la revoca del consenso*, in PANETTA R. (a cura di), *Circolazione e protezione dei dati personali, tra libertà e regole del mercato*, Milano, 2019, 239 ss.
- FRANCA S., *Il Trattamento dei dati nelle sperimentazioni di Intelligenza Artificiale riguardanti le pubbliche amministrazioni*, in PAJNO A., DONATI F., PERRUCCI A. (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione? Volume 2. Amministrazione, responsabilità, giurisdizione*, Bologna, 2022, 155 ss.
- FRANCA S., *L'informativa trasparente nel trattamento dei dati personali da parte della pubblica amministrazione*, in *Nuove aut.*, 2020, 1, 223 ss.
- FRANCA S., *La regolazione dell'intelligenza artificiale in Germania: stato dell'arte e prospettive future*, in *Riv. reg. merc.*, 2020, 1, 51 ss.
- FRANCESCHELLI V., *Sull'intelligenza artificiale (IA o AI)*, in *Riv. dir. ind.*, 2023, 1, 5 ss.
- FRANZONI M., *La responsabilità civile: una lunga storia ancora da scrivere*, in *Contr. impr.*, 2021, 4, 1103 ss.

- FRANZONI M., *Fatti illeciti*, in DE NOVA G. (a cura di), *Commentario del Codice civile e codici collegati Scialoja-Branca-Galgano*, Bologna, 2020
- FRANZONI M., *Stefano Rodotà e gli studi sulla responsabilità civile*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2018, 2, 653 ss.
- FRANZONI M., *La «vicinanza della prova», quindi...*, in *Contr. impr.*, 2016, 2, 360 ss.
- FRANZONI M., *La responsabilità dei padroni e dei committenti*, in ALPA G., CONTE G. (a cura di), *La responsabilità d'impresa*, Milano, 2015, 459 ss.
- FRANZONI M., *Dal consenso all'esercizio dell'attività medica all'autodeterminazione del paziente*, in *Resp. civ.*, 2012, 2, 85 ss.
- FRANZONI M., *L'illecito*, in ID. (diretto da), *Trattato della responsabilità civile*, Milano, 2010
- FRANZONI M., *L'illecito*, in ID. (diretto da), *Trattato della responsabilità civile*, Milano, 2004
- FRANZONI M., *Dati personali e responsabilità civile*, in *Resp. civ. prev.*, 1998, 2, 901 ss.
- FRANZONI M., *La responsabilità oggettiva. Il danno da cose e da animali*, Padova, 1988
- FRANZONI M., *Dei fatti illeciti*, in SCIALOJA A., BRANCA G. (a cura di), *Commentario del codice civile*, Bologna-Roma, 1993
- FRATTARI N.F., *Robotica e responsabilità da algoritmo. Il processo di produzione dell'intelligenza artificiale*, in *Contr. impr.*, 2020, 1, 458 ss.
- FRENCH R.M., *The Turing Test: The First 50 Years*, in *Trends in Cognitive Sciences*, 2000, Vol. 4, No. 3, 115 ss.
- FRIDELL L.A., *Producing Bias-Free Policing. A Science-Based Approach*, Berlin, 2017
- FROSINI V., voce *Telematica e informatica giuridica*, in *Enc. dir.*, vol. XLIV, 1992, 60 ss.
- FROSINI V., *La giuritecnica: problemi e proposte*, in *Inf. dir.*, 1975, 1, 26 ss.
- FUI-HOON NAH F., *Generative AI and ChatGPT: Applications, Challenges, and AI-human Collaboration*, in *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 2023, vol. 25, n. 3, 277 ss.
- FUSARO AR., *I prodotti difettosi e pericolosi: le responsabilità*, in ALPA G. (a cura di), *La responsabilità del produttore*, Milano, 2019, 361 ss.
- FUSARO AR., *Prodotti difettosi, danni da vaccino e onere della prova: la posizione della Corte di giustizia*, in *Eur. dir. priv.*, 2018, 2, 345 ss.
- FUSARO AR., *Responsabilità del produttore: la difficile prova del difetto*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, 6, 896 ss.

- FUSARO AR., *Attività pericolose e dintorni. Nuove applicazioni dell'art. 2050 c.c.*, in *Riv. dir. civ.*, 2013, 6, 1337 ss.
- GABBRIELLI M., *Dalla logica al deep learning: una breve riflessione sull'intelligenza artificiale*, in RUFFOLO U. (a cura di), *XXVI lezioni di diritto dell'intelligenza artificiale*, Torino, 2021, 21 ss.
- GAETA M.C., *Hard Law and Soft Law on Data Protection: What a DPO Should Know to Better Perform His or Her Tasks*, in *Eur. Journ. Privacy L. & Tech.*, 2019, 2, 61 ss.
- GAETA M.C., *Automazione e responsabilità civile automobilistica*, in *Resp. civ. prev.*, 2016, 5, 1718 ss.
- GALGANO F., *Diritto civile e commerciale*, vol. II, tomo II, Padova, 2004
- GALGANO F., voce *Persona giuridica*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, XIII, Torino, 1995, 403 ss.
- GALGANO F., *Le mobili frontiere del danno ingiusto*, in *Contr. impr.*, 1985, 1 ss.
- GALLO M., voce *Colpa penale (dir. vigente)*, in *Enc. dir.*, 1960, 624 ss.
- GAMBINI M., *Responsabilità e risarcimento nel trattamento dei dati personali*, in CUFFARO V., D'ORAZIO R., RICCIUTO V. (a cura di), *I dati personali nel diritto europeo*, Torino, 2019, 1017 ss.
- GARGALE E., *Amministrazione Pubblica e privati nella certificazione di qualità dei prodotti industriali*, in *Inf. dir.*, 1993, 1, 243 ss.
- GAROFALO C., GALLUCCI F., DIOTTO M., *Manuale di Neuromarketing*, Milano, 2021
- GATT L., CAGGIANO I.A., *Consumers and Digital Environments as a Structural Vulnerability Relationship*, in *Eur. Journ. Priv. L. Tech.*, 2022, 2, 8 ss.
- GATTI S., voce *Software*, in *Enc. dir.*, 1990, vol. XLII, 1208 ss.
- GEISTFELD M.A., KARNER E., KOCH B.A., *Civil Liability for Artificial Intelligence and Software*, Berlin-Boston, 2023
- GENOVESE A., voce *Responsabilità del produttore*, in *Dig. disc. priv., sez. civ., agg.*, Milano, 2013, 607 ss.
- GERI V., *La responsabilità civile da cose in custodia, animali e rovine di edificio*, Milano, 1974
- GERSTNER M.E., *Liability Issues with Artificial Intelligence Software*, in *Santa Clara L. Rev.*, 1993, vol. 33, 1, 239 ss.
- GHETTI R., *Robo-advice: automazione e determinismo nei servizi di investimento ad alto valore aggiunto*, in *Banca borsa*, 2020, 4, 540 ss.
- GHIDINI G., *La natura giuridica del software*, in ALPA G., ZENO ZENCOVICH V. (a cura di), *I contratti di informatica. Profili civilistici, tributari e di bilancio*, Milano, 1987

- GIARDINA F., *La condizione del minore*, Napoli, 1984
- GIUFFRIDA M., voce *Responsabilità per danno da prodotto difettoso*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, Milano, 2009, 453 ss.
- GOEBEL R., CHANDER A., HOLZINGER K., LECUE F., AKATA Z., STUMPF S., KIESEBERG P., HOLZINGER A., *Explainable AI: the new 42?*, in *2nd International Cross-Domain Conference for Machine Learning and Knowledge Extractio*, Hamburg, 2018
- GOERTZEL B., *Artificial General Intelligence: Concept, State of the Art, and Future Prospects*, in *Journal of Artificial General Intelligence*, 2014, 5(1) 1 ss.
- GOODFELLOW I., BENGIO Y., COURVILLE A., *Deep Learning*, Cambridge (Massachusetts), 2016
- GOTTFREDSON L.S., *Mainstream Science on Intelligence: An Editorial with 52 Signatories, History and Bibliography*, in *Intelligence*, 1997, 24/1, 13 ss.
- GRECO G.G., PASANISI D.M., RONCHI B., *I danni da cose in custodia*, Milano, 2004
- GRONDONA M., *Responsabilità civile e IA: tra paure e mitizzazioni, meglio un “anything goes” in salsa popperiana*, in *Danno resp.*, 2022, 3, 277 ss.
- GRONDONA M., *La polifunzionalità della responsabilità civile e l’ubi consistam ordinamentale dei “risarcimenti punitivi”*, in *Pol. dir.*, 2018, 1, 45 ss.
- GROSSI P., *Globalizzazione, diritto, scienza giuridica*, in *Foro it.*, 2002, 125, 5, 151 ss.
- GUASTINI R., *Saggi scettici sull’interpretazione*, Torino, 2017
- GUERRA G., *Diritto comparato e robotica: riflessioni sulla litigation americana in materia di chirurgia robotica*, in *Dir. inf.*, 2016, 2, 157 ss.
- GUFFANTI PESENTI L., *Culpa in educando, coabitazione e responsabilità civile per il fatto illecito del minore*, in *Eur. dir. priv.*, 2020, 3, 1005 ss.
- GUNKEL D.J., *The other question: can and should robots have rights?*, in *Ethics and Information Technologies*, 2018, 2, 87 ss.
- GUTIERREZ C.I., AGUIRRE A., UUK R., BOINE C.C., FRANKLIN M., *A Proposal for a Definition of General Purpose Artificial Intelligence Systems*, in *Digital Society*, 2023, 2, 36.
- HACKER P., *The European AI liability Directives – Critique of a Half-Hearted Approach and Lessons for the Future*, in *Computer Law & Security Review*, 2023, 51, 19, 1 ss.
- HAENLEIN M., KAPLAN A., *A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence*, in *California Management Review*, 2019, Vol. 61(4), 5 ss.

- HALLER S., KARNOUSKOS S., SCHROTH C., *The Internet of Things in an Enterprise Context*, in DOMINGUE J., FENSEL D., TRAVERSO P. (eds.), *Future Internet – FIS 2008*, Berlin, 2009
- HARRISON O., *Revolution*, in *Encyclopedia of Critical Psychology*, 2014, 1673 ss.
- HASSAN Q.F., *Internet of things A to Z: technologies and applications*, Hoboken, 2018
- HENRY S., *Interdisciplinarity in the Fields of Law, Justice, and Criminology*, in FRODEMAN R., KLEIN J.T., PACHECO R.C.S. (eds.), *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, Oxford, 2017, 397 ss.
- HEUSTON R.F.V., BUCKLEY R.A., *On the Law of Torts. Twenty-first Edition*, Wellington, 1996
- HOWELLS G., *Comparative Product Liability*, Aldershot, 1993
- INDOVINO G., *Il labile confine tra nozione di difetto e responsabilità per colpa*, in *Danno resp.*, 2008, 3, 296 ss.
- INFANTINO M., *La responsabilità per danni algoritmici: prospettive europeo-continentali*, in *Resp. civ. prev.*, 2019, 5, 1762 ss.
- IRTI N., *Un diritto incalcolabile*, Torino, 2006
- IRTI N., *Le categorie giuridiche della globalizzazione*, in *Riv. dir. civ.*, 2002, 48, 5, 625 ss.
- IRTI N., SEVERINO E., *Dialogo fra diritto e tecnica*, Roma-Bari, 2001
- IRTI N., SEVERINO E., *Le domande del giurista e le risposte del filosofo (un dialogo su diritto e tecnica)*, in *Contr. impr.*, 2000, 665 ss.
- ITALIANO G.F., *Le sfide interdisciplinari dell'intelligenza artificiale*, in *Analisi giur. econ.*, 2019, 1, 9 ss.
- ITALIANO G.F., *Intelligenza Artificiale: passato, presente, futuro*, in PIZZETTI F., *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, 207 ss.
- IUDICA G., *Globalizzazione e diritto*, in *Contr. impr.*, 2008, 24, 4-5, 431 ss.
- IULIANI A., *Note minime in tema di trattamento dei dati personali*, in *Eur. dir. priv.*, 2018, 1, 293 ss.
- IZZO U., *La precauzione nella responsabilità civile. Analisi di un concetto sul tema del danno da contagio per via trasfusionale*, Padova, 2004
- JABRI S., *Artificial Intelligence and Healthcare: Products and Procedures*, in WISCHMEYER T., RADEMACHER T. (eds.), *Regulating Artificial Intelligence*, Berlin, 2020, 307 ss.
- JAFFE L.L., *Res Ipsa Loquitur Vindicated*, in *1 Buff. L. Rev.*, 1951, 1, 131 ss.
- JAYNES T.L., *Legal personhood for artificial intelligence: citizenship as the exception to the rule*, in *AI & Society*, 2020, 35, 343 ss.

- JONES G.W., *The Search for Local Accountability*, in LEACH S., *Strengthening Local Government in the 1990s.*, London, 1992
- JONES M.A., *Medical negligence*, London, 1996
- KAPLAN J., *Intelligenza Artificiale. Guida al futuro prossimo* (orig. *Artificial Intelligence. What Everyone Needs to Know*), Roma, 2017
- KARNOW C.E.A., *The Application of Traditional Tort Theory to Embodied Machine Intelligence*, in CALO R., FROOMKIN M.A., KERR I., *Robot Law*, Cheltenham-Northampton, 2016, 51 ss.
- KARNOW C.E.A., *The Encrypted Sel: Fleshing out the rights of electronic personalities*, in *Journal of Computer and Information Law*, 1994, 1, vol. XIII, 1 ss.
- KAUL V., ENSLIN S., GROSS S.A., *History of Artificial Intelligence in Medicine*, in *Gastrointestinal Endoscopy*, 2020, 92(4), 807 ss.
- KELLEY R., SCHAEERER E., GOMEZ M., NICOLESCU M., *Liability in robotics: an international perspective on robots as animals*, in *Advanced Robotics*, 2010, 24(13), 1861 ss.
- KINGSTONE J., *Artificial Intelligence and Legal Liability*, in BRAME M., PETRIDIS M., *Research and Development in Intelligent Systems XXXIII: Incorporating Applications and Innovations in Intelligent Systems XXIV*, Berlin, 2016, 269 ss.
- KITCHIN R., *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*, London, 2014
- KLEIN J.T., *Typologies of Interdisciplinarity*, in FRODEMAN R., KLEIN J.T., PACHECO R.C.S. (eds.), *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, Oxford, 2017, 21 ss.
- KLITOU D., *Privacy-Invasive Technologies and Privacy by design. Safeguarding Privacy, Liberty and Security in the 21st Century*, Berlin, 2014
- KOLIDES A., NAWAZ A., RATHOR A., BEEMAN D., HASHMI M., FATIMA S., BERDIK D., AL-AYYOUB M., JARARWEH Y., *Artificial Intelligence Foundation and Pre-Trained Models: Fundamentals, Applications, Opportunities, and Social Impacts*, in *Simulation Modelling Practice and Theory*, 2023, 126, 1 ss.
- KRAMER O., *Genetic Algorithm Essentials*, Berlin, 2017
- LAGHEZZA P., *Responsabilità da cose in custodia, caso fortuito e nessi di causalità in Cassazione: esercizi di ricomposizione (sfilacciata)*, in *Foro it.*, 2023, 5, 1425 ss.
- LAGHEZZA P., *Responsabilità oggettiva e danni da cose in custodia*, in *Danno resp.*, 1998, 12, 1101 ss.

- LANDES W., POSNER R.A., *The Economic Structure of Tort Law*, Cambridge (Massachusetts), 1987
- LAUKYTE M., *Artificial Agents among Us: Should We Recognize Them as Agents Proper?*, in *Ethics and Information Technology*, 2016, 18(4), 1 ss.
- LEANZA C., *Intelligenza artificiale e diritto: ipotesi di responsabilità civile nel terzo millennio*, in *Resp. civ. prev.*, 2021, 3, 1011 ss.
- LECUN Y., BENGIO Y., HINTON G., *Deep learning*, in *Nature*, 2015, 521, 436 ss.
- LEE R.S.T., *Artificial Intelligence in Daily Life*, Berlin, 2020
- LEMLEY M.A., CASEY B., *Remedies for Robots*, in *University of Chicago Law Review*, 2019, 86, 1311 ss.
- LEONARDI A., (*L'accidentato terreno del*) *Danno da cose in custodia*, in *Resp. civ. prev.*, 2018, 5, 1558 ss.
- LEONCINI R., MACALUSO M., *Gli effetti economici dell'intelligenza artificiale*, in CUOCCI V.V., LOPS F.P., MOTTI C. (a cura di), *La responsabilità civile nell'era digitale (Atti della Summer school 2021)*, Bari, 2022, 89 ss.
- LEPRI B., OLIVER N., PENTLAND A., *Ethical Machines: The Human-Centric Use of Artificial Intelligence*, in *iScience*, 2021, 24, 1 ss.
- LEVI A., *Teoria generale del diritto*, Padova, 1950
- LEVY D., *The ethical treatment of artificially conscious robots*, in *International Journal of Social Robotics*, 2009, 1(3), 209 ss.
- LEVY D., *Robots unlimited: Life in a virtual age*, Boca Raton, 2005
- LICATA I., *Mente & Computazione*, in *Systema Naturae*, 2003, 5 ss.
- LIONELLO L., *La creazione del mercato europeo dei dati: sfide e prospettive*, in *Riv. comm. internaz.*, 2021, 3, 675 ss.
- LIPARI N., *Diritto, algoritmo, predittività*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2023, 3, 721 ss.
- LIPARI N., *Diritto civile e ragione*, Milano, 2019
- LLANO-ALONSO F.H., *L'etica dell'intelligenza artificiale nel quadro giuridico dell'Unione europea*, in *Rag. prat.*, 2021, 2, 327 ss.
- LOBIANCO R., *Veicoli a guida autonoma e responsabilità civile: regime attuale e prospettive di riforma – Parte I*, in *Resp. civ. prev.*, 2020, 3, 724 ss.
- LOHSSE S., SCHULZE R., STAUDENMAYER D., *Liability for AI – Opening a New Chapter of Adapting European Private Law to the Digital Transition*, in IID. (eds.), *Liability for AI. Munster Colloquia on EU Law and the Digital Economy VII*, Baden-Baden, 2023, 7 ss.
- LOSANO M.G., *Giuscibertetica. Macchine e modelli cibernetici nel diritto*, Torino, 1969

- LUCARELLI TONINI L.M., *L'IA tra trasparenza e nuovi profili di responsabilità: la nuova proposta di "AI Liability Directive"*, in *Dir. inf.*, 2023, 2, 327 ss.
- LUCAS P.J., VAN DER GAAG L.C., *Principles of Expert Systems*, Amsterdam, 1991
- LUCIANI M., *La decisione giudiziaria robotica*, in *Rivista AIC*, 2018, 3, 878 ss.
- LUMINOSO A., *Certificazione di qualità di prodotti e tutela del consumatore-acquirente*, in *Eur. dir. priv.*, 2000, 1, 27 ss.
- MAGGIOLINO M., *EU Trade Secrets Law and Algorithmic Transparency*, in *Bocconi Legal Studies Research Paper*, 2019, 5 ss.
- MAIORCA C., *La cosa in senso giuridico*, Torino, 1981
- MAJELLO U., *Responsabilità dei genitori per il fatto illecito del figlio minore e comportamento del danneggiato ai fini del contenuto della prova liberatoria*, in *Dir. giust.*, 1960, 45 ss.
- MANDRIOLI C., *Diritto processuale civile, II, Il processo ordinario di cognizione*, Torino, 2011
- MANIACI A., *Onere della prova e strategie difensive*, Milano, 2020
- MANNERS I., *Normative Power Europe: A Contradiction in Terms?*, in *Journ. Comm. Mark. Stud.*, 2002, 40(2), 235 ss.
- MANTELERO A., *Responsabilità e rischio nel Regolamento UE 2016/679*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2017, 1, 156 ss.
- MANTOVANI M., *Responsabilità dei genitori, dei tutori, dei precettori e dei maestri d'arte*, in ALPA G., BESSONE M. (diretto da), *La responsabilità civile*, II, 1, Torino, 1987
- MARCELLO R., *Accountability: una prospettiva politologica*, in *Enti non profit*, 2007, 7, 457 ss.
- MARCHANT G.E., ALLENBY B.R., HERKERT J.R., *The Growing Gap Between Emerging Technologies and Legal-Ethical Oversight. The Pacing Problem*, Berlin, 2011
- MARCHETTI B., sub art. 1 – *Il principio di precauzione*, in SANDULLI M.A. (a cura di), *Codice dell'azione amministrativa*, Milano, 2017
- MARCHIANÒ G., *Proposta di Regolamento della Commissione europea del 21 aprile 2021 sull'intelligenza artificiale con particolare riferimento alle IA ad alto rischio*, in *Ambientediritto.it*, 2021, 2, 1 ss.
- MARINI G., *Gli anni settanta della responsabilità civile. Uno studio sulla relazione pubblico/privato (parte I)*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 2008, XXVI, 23 ss.
- MARINO D., TAMBURRINI G., *Learning robots and human responsibility*, in *International review of information ethics*, 2006, 6, 46 ss.
- MARKESINIS B.S., DEAKIN S.F., *Tort Law*, Oxford, 1999

- MARLETTO G., *Who Will Drive the Transition to Self-Driving? A Socio-Technical Analysis of the Future Impact of Automated Vehicles*, in *Technological Forecasting and Social Change*, 2018, 221 ss.
- MARTIN K., *Ethical Implications and Accountability of Algorithms*, in *Journal of Business Ethics*, 2019, 160, 835 ss.
- MARTINO A., *Introduzione ai sistemi esperti nel diritto*, in *Inf. dir.*, 1988, 3, 5 ss.
- MARTORANO F., *Sulla responsabilità del fabbricante per la messa in commercio di prodotti dannosi (a proposito di una sentenza della Cassazione)*, in *Foro it.*, 1966, V, 31 ss.
- MASSOLO A., *Responsabilità civile e IA*, in PIZZETTI F., *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, 373 ss.
- MATTHIAS A., *The Responsibility Gap: Ascribing Responsibility for the Actions of Learning Automata*, in *Ethics and Information Technology*, 2004, 6, 175 ss.
- MAYR O., *La bilancia e l'orologio. Libertà e autorità nel pensiero politico dell'Europa moderna*, Bologna, 1988
- MAZZINI G., SCALZO S., *The Proposal for the Artificial Intelligence Act: Considerations around some key concepts*, in CAMARDI C. (a cura di), *La via europea per l'intelligenza artificiale. Atti del Convegno del Progetto Dottorale di Alta Formazione in Scienze Giuridiche Ca' Foscari Venezia, 25-26 novembre 2021*, Milano, 2022, 21 ss.
- MCDERMOTT D., *Artificial Intelligence and Consciousness*, in ZELAZO P., MOSCOVITCH M., THOMPSON E., *The Cambridge Handbook of Consciousness*, Cambridge, 2007
- MCLACHLAN G.J., *Discriminant Analysis and Statistical Pattern Recognition*, New York, 1992
- MEHTA D., *The Role of Artificial Intelligence in Healthcare and Medical Negligence*, in *Liverpool Law Review*, 17th July 2023
- MEO B., sub art. 17, in RICCIO G.M., SCORZA G., BELISARIO E. (a cura di), *GDPR e normativa privacy. Commentario*, Milano, 2022, 233 ss.
- MESSINA G., *Diritto liquido? La governance come nuovo paradigma della politica e del diritto*, Milano, 2012
- MICHALOWSKI M., MOSKOVITCH R., *Artificial Intelligence in Medicine*, Berlin, 2020
- MINERVINI E., voce *Codice del consumo*, in *Dig. disc. priv.*, sez. civ., III agg., 2007, 182 ss.
- MIRABILE G., *Le tendenze evolutive della giurisprudenza riguardo alla nozione di attività pericolosa*, in *Resp. civ. prev.*, 2018, 2, 454 ss.

- MIRABILE G., *I recenti orientamenti giurisprudenziali in tema di danno da prodotto difettoso*, in *Resp. civ. prev.*, 2016, 4, 1174 ss.
- MITTELSTADT B., *Principles Alone Cannot Guarantee Ethical AI*, in *Nat. Mach. Intel.*, 2019, 1, 501 ss.
- MOLINARI L., FARGIONE V., in *Danno resp.*, 2019, 2, 182 ss.
- MOLINARO F., *Il «danno da illecito trattamento dei dati personali» tra approdi giurisprudenziali e modifiche normative*, in *GiustiziaCivile.com*, 2021, 11, 1 ss.
- MONATERI P.G., *La responsabilità civile*, Torino, 2006
- MONATERI P.G., *Manuale della responsabilità civile*, Torino, 2001
- MONATERI P.G., *La responsabilità civile*, in SACCO R. (diretto da), *Trattato di diritto civile*, Torino, 1998
- MONATERI P.G., voce *Responsabilità civile*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, Torino, 1998, 1 ss.
- MONATERI P.G., ARNONE G.M.D., CALCAGNO N., *Il dolo, la colpa, e i risarcimenti aggravati dalla condotta*, in MONATERI P.G. (diretto da), *Trattato sulla responsabilità civile*, Torino, 2014
- MONATERI P.G., BONA M., *Il danno alla persona*, Padova, 1998
- MONTANARI B., *Dall'ordinamento alla governance: uno slittamento di piani*, in *Eur. dir. priv.*, 2012, 2, 397 ss.
- MONTANARI G., *Tech impact. Luci e ombre dello sviluppo tecnologico*, Milano, 2019
- MONTANARO D., *Il diritto di accesso ai dati personali e il diritto di rettifica*, in PANETTA R. (a cura di), *Circolazione e protezione dei dati personali, tra libertà e regole del mercato*, Milano, 2019, 185 ss.
- MONTEROSSO M.W., *Algorithmic Decisions and Transparency: Designing Remedies in View of the Principle of Accountability*, in *The Italian Law Journal*, 2019, 5, 2, 711 ss.
- MONTINARO R., *Responsabilità da prodotto difettoso e tecnologie digitali tra soft law e hard law*, in *Pers. merc.*, 2020, 4, 349 ss.
- MONTINARO R., *Difetto del prodotto, norme tecniche ed informazione sui rischi di danno alla salute*, in *Resp. civ. prev.*, 2019, 278 ss.
- MONTINARO R., *Dubbio scientifico e responsabilità civile*, Milano, 2012
- MONTINARO R., *Dubbio scientifico, precauzione e danno da prodotto*, in *Resp. civ.*, 2012, 11, 725 ss.
- MOOR M., BANERJEE O., SHAKERI HOSSEIN ABAD Z., KRUMHOLZ H.M., LESKOVEC J., TOPOL E.J., RAJPURKAR P., *Foundation Models for Generalist Medical Artificial Intelligence*, in *Nature*, 2023, 616, 259 ss.

- MULGAN R., 'Accountability': *An Ever-Expanding Concept?*, in *Public Administration*, 2000, vol. 78, n. 3, 555 ss.
- MULGAN R., *Holding Power to Account: Accountability in Modern Democracies*, Londra, 2003
- NALINI P., *The Hitchhiker's Guide to AI Ethics. A 3-part series exploring ethics issues in Artificial Intelligence*, 2019, disponibile al sito <https://towardsdatascience.com/the-hitchhikers-guide-to-ai-ethics-part-3-what-ai-does-its-impact-c27b9106427a>
- NAVARRETTA E., *La responsabilità e le sue fonti: trama concettuale, metodologie, funzioni*, in EAD. (a cura di), *Codice della responsabilità civile*, Milano, 2021, 3 ss.
- NAVONE G., *Ieri, oggi e domani della responsabilità civile da illecito trattamento dei dati personali*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2022, 1, 132 ss.
- NAZZARO A.C., *Privacy, smart cities e smart cars*, in TOSI E. (a cura di), *Privacy Digitale. Riservatezza e protezione dei dati personali tra GDPR e nuovo Codice Privacy*, Milano, 2019, 325 ss.
- NAZZARO A.C., *Nuovi beni tra funzione e dogma*, in *Contr. impr.*, 2013, 4-5, 1014 ss.
- NEGRO A., *Il danno da cose in custodia*, Milano, 2009
- NOCERA I.L., *Responsabilità per danno da farmaco tra gestione del rischio e ruolo delle informazioni*, in *Danno resp.*, 2022, 6, 680 ss.
- NOTO LA DIEGA G., *Internet of Things and the Law. Legal Strategies for Consumer-Centric Smart Technologies*, London-New York, 2023
- NTOUTSI E., FAFALIOS P., GADIRAJU U., IOSIFIDIS V., NEJDL W., VIDAL M., RUGGIERI S., TURINI F., PAPADOPOULOS S., KRASANAKIS E., KOMPATSIARIS I., KINDER-KURLANDA K., WAGNER C., KARIMI F., FERNANDEZ M., ALANI H., BERENDT B., KRUEGEL T., HEINZE C., BROELEMANN K., KASNECI G., TIROPANIS T., STAAB S., *Bias in Data-Driven Artificial Intelligence Systems – An Introductory Survey*, in *WIREs Data Mining Knowl. Discov.*, 2020, 10, 1 ss.
- NUMERICO T., *Social network e algoritmi di machine learning: problemi cognitivi e propagazione dei pregiudizi*, in *Sistemi Intelligenti*, 2019, 3, 469 ss.
- O'CONNELL L., *Program Accountability as an Emergent Property: The Role of Stakeholders in a Program's Field*, in *Public Administration Review*, 2005, 65(1), 85 ss.
- ODDO A., *Responsabilità del produttore nella direttiva n. 85/3747CEE: lo stato delle conoscenze scientifiche e tecniche quale causa di esclusione del-*

- la responsabilità nella interpretazione della Corte di giustizia*, in *Dir. comun. sc. internaz.*, 1998, 367 ss.
- OLUWASEUN A., PETIHO NUMBU L., *Industry 4.0: The Fourth Industrial Revolution and How It Relates to The Application of Internet of Things (IoT)*, in *JMESS*, 2019, 5, 2477 ss.
- OMODEI-SALÈ R., *La responsabilità per danni da cose in custodia, tra presunzione di colpa e responsabilità oggettiva*, in *Resp. civ.*, 2005, 4, 302 ss.
- ONIDA T., ROMANO F., SANTORO S., *Agenti elettronici e rappresentanza volontaria nell'ordinamento giuridico italiano*, in *Inf. dir.*, 2003, vol. XII, 1-2, 197 ss.
- ORESTANO R., *Il "problema delle persone giuridiche" in diritto romano*, Torino, 1968
- ORLANDO S., *Regole di immissione sul mercato e «pratiche di intelligenza artificiale» vietate nella proposta di Artificial Intelligence Act*, in *Pers. merc.*, 2022, 3, 346 ss.
- OST F., *Le rôle du droit: de la vérité révélée à la réalité négociée*, in TIMSIT G., CLAISSE A., BELLOUBET-FRIER N., *Les administrations qui changent. Innovations techniques ou nouvelles logiques?*, Paris, 1996, 73 ss.
- OSTER J., *Code is code and law is law. The law of digitalization and the digitalization of law*, in *International Journal of Law and Information Technology*, 2021, 29(2), 101 ss.
- PAGALLO U., *Apples, Oranges, Robots: Four Misunderstandings in Today's Debate on the Legal Status of AI systems*, in *Phil. Trans. R. Soc. A*, 2018, 1 ss.
- PAGALLO U., *Intelligenza Artificiale e diritto. Linee guida per un oculato intervento normativo*, in *Sistemi Intelligenti*, 2017, 3, 615 ss.
- PAGALLO U., *The law of Robots. Crimes, Contracts and Torts*, New York, 2013
- PAGALLO U., *Robotrust and Legal Responsibility*, in *Know. Techn. Pol.*, 2010, 23, 367 ss.
- PAJNO A., BASSINI M., DE GREGORIO G., MACCHIA M., PATTI F.P., POLLICINO O., QUATTROCOLO S., SIMEOLI D., SIRENA P., *AI: profili giuridici. Intelligenza artificiale: criticità emergenti e sfide per il giurista*, in *BioLaw Journal*, 2019, 3, 205 ss.
- PALAZZO A., voce *Presunzione (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, XXXV, 1986, 265 ss.
- PALLADINO N., *The Role of Epistemic Communities in the "Constitutionalization" of Internet Governance: The Example of the European Commission High-Level Expert Group on Artificial Intelligence*, in *Telecomm. Pol.*, 2021, 45(6), 1 ss.

- PALMERINI E., *Robotica e diritto: suggestioni, intersezioni, sviluppi a margine di una ricerca europea*, in *Resp. civ. prev.*, 2016, 6, 1816 ss.
- PALMERINI E., *The interplay between law and technology, or the RoboLaw project in context*, in PALMERINI E., STRADELLA E. (a cura di), *Law and Technology. The Challenge of Regulating Technological Development*, Pisa, 2013, 7 ss.
- PANETTA R., *Privacy is not dead: it's hiring!*, in ID. (a cura di), *Circolazione e protezione dei dati personali, tra libertà e regole del mercato*, Milano, 2019
- PANIGUTTI C., HAMON R., HUPONT I., FERNANDEZ LLORCA D., FANO YELLA D., JUNKLEWITZ H., SCALZO S., MAZZINI G., SANCHEZ I., SOLER GARRIDO J., GOMEZ E., *The Role of Explainable AI in the Context of the AI Act*, in *FaCCt'23: Proceedings of the 2023 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, June 2023, 1139 ss., disponibile al sito <https://doi.org/10.1145/3593013.3594069>
- PARDOLESI P., *La responsabilità civile 3.0 e l'insostenibile leggerezza del suo DNA polifunzionale*, in *Riv. dir. priv.*, 2018, 121 ss.
- PARDOLESI P., *Riflessioni sulla responsabilità da prodotto difettoso in chiave di analisi economica del diritto*, in *Riv. dir. priv.*, 2017, 2, 87 ss.
- PARDOLESI P., *Sul "dinamismo" connaturato alla cosa nella responsabilità da custodia*, in *Danno resp.*, 2010, 6, 555 ss.
- PARDOLESI R., *Danni cagionati dai minori: pagano sempre i genitori?*, in *Fam. dir.*, 1997, 221 ss.
- PARDOLESI R., TASSONE B., *Guido Calabresi on Torts: Italian Courts and the Cheapest Cost Avoider*, in *Erasmus Law Review*, 2008, I, 4, 7 ss.
- PARDOLESI R., TASSONE R., *I giudici e l'analisi economica del diritto privato*, Bologna, 2003
- PARONA L., *Prospettive europee e internazionali di regolazione dell'intelligenza artificiale tra principi etici, soft law e self-regulation*, in *Riv. reg. merc.*, 2020, 1, 70 ss.
- PASCERI G., *Intelligenza Artificiale, algoritmo e machine learning. La responsabilità del medico e dell'amministrazione sanitaria*, Milano, 2021
- PASCUZZI G., *Quale formazione per la ricerca interdisciplinare?*, in *BioLaw Journal*, 2021, 1, 337 ss.
- PASCUZZI G., *Il diritto dell'era digitale*, Bologna, 2020
- PASQUALE F., *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*, London, 2015
- PASQUINO T., *Il principio di precauzione ai tempi del Covid-19 tra "rischio" ed "emergenza"*, in *BioLaw Journal*, Special Issue 1/2020, 597 ss.

- PASQUINO T., *Servizi telematici e criteri di responsabilità*, Milano, 2003
- PASTORE B., *Il soft law nella teoria delle fonti*, in SOMMA A. (a cura di), *Soft law e hard law nelle società postmoderne*, Torino, 2009, 117 ss.
- PATTI S., *Le prove*, in IUDICA G., ZATTI P. (a cura di), *Trattato di diritto privato*, Milano, 2021
- PATTI S., *Ragionevolezza e clausole generali*, Milano, 2016
- PATTI S., *La ragionevolezza nel diritto civile*, Napoli, 2012
- PATTI S., *La responsabilità degli amministratori: il nesso causale*, in *Resp. civ. prev.*, 2002, 2, 603 ss.
- PATTI S., *Probatio e praesumptio: attualità di un'antica contrapposizione*, in *Riv. dir. civ.*, 2001, 4, 475 ss.
- PATTI S., *Probabilità e verosimiglianza nella disciplina del danno da prodotto*, in *Riv. dir. civ.*, 1990, 1, 705 ss.
- PELLEGATTA S., *Automazione nel settore automotive: profili di responsabilità civile*, in *Contr. impr.*, 2019, 4, 1418 ss.
- PELLEGATTA S., *Autonomous Driving and Civil Liability: The Italian Perspective*, in *Riv. dir. econ. trasp. amb.*, 2019, vol. XVII, 135 ss.
- PENNASILICO M., *Le categorie del diritto civile tra metodo e storia*, in *Riv. dir. civ.*, 2016, 5, 1246 ss.
- PERES E., *Che cosa sono gli algoritmi*, Milano, 2020
- PERLINGIERI C., *L'incidenza dell'utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici*, in *Rass. d. civ.*, 2015, 4, 1235 ss.
- PERLINGIERI G., *Sul criterio di ragionevolezza*, in PERLINGIERI G., FACHECHI A. (a cura di), *Ragionevolezza e proporzionalità nel diritto contemporaneo*, tomo I, Napoli, 2017, 1 ss.
- PERNAZZA F., *Diritto e Tecnica nella legislazione europea*, in *Eur. dir. priv.*, 2007, 3, 641 ss.
- PERROW C., *Normal Accidents. Living with High-Risk Technologies*, Princeton, 1999
- PETRUSO R., *Orientamenti della giurisprudenza comunitaria in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi*, in *Eur. dir. priv.*, 2013, 1, 241 ss.
- PETRUSO R., SMORTO G., *Responsabilità delle piattaforme digitali e trasformazione della filiera distributiva nella proposta di direttiva sui prodotti difettosi*, in *Danno resp.*, 2023, 1, 8 ss.
- PINO A., *Contributo alla teoria giuridica dei beni*, in *Riv. dir. proc. civ.*, 1948, 833 ss.
- POHL C., TRUFFER B., HIRSCH HADORN G., *Addressing Wicked Problems Through Transdisciplinary Research*, in FRODEMAN R., KLEIN J.T., PA-

BIBLIOGRAFIA

- CHECO R.C.S. (eds.), *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, Oxford, 2017, 319 ss.
- POLLASTRELLI S., *Circolazione di veicoli*, in SCHLESINGER P. (diretto da), *Il Codice civile. Commentario*, Milano, 2022
- POLLICE F., *Gli algoritmi e l'Intelligenza artificiale, come le macchine apprendono*, in *Education, Futurism, Innovation*, 9 dicembre 2014
- POLVERARI L., *Alcune riflessioni sull'accountability della politica di coesione europea, sul trade-off tra diversi tipi di accountability e sul trade-off tra accountability ed efficacia*, in *Riv. giur. Mezzog.*, 2011, 4, 1093 ss.
- PONZANELLI G., *Polifunzionalità tra diritto internazionale privato e diritto privato*, in *Danno resp.*, 2017, 4, 435 ss.
- PONZANELLI G., *Responsabilità del produttore*, in *Riv. dir. civ.*, 1995, 2
- PONZANELLI G., *Dal biscotto alla «mountain bike»: la responsabilità da prodotto difettoso in Italia*, in *Foro it.*, 1994, vol. 117, 252 ss.
- PONZANELLI G., *Responsabilità per danno da computer: alcune considerazioni comparative*, in *Resp. civ. prev.*, 1991, 653 ss.
- PONZANELLI G., PARDOLESI R., *La responsabilità per danno da prodotti difettosi*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 1989, 497 ss.
- POWELL D., *Autonomous systems as legal agents: directly by the recognition of personhood or indirectly by the alchemy of algorithmic entities*, in *Duke Law Technol. Rev.*, 2020, 18(1), 306 ss.
- PRIEST G.L., *La controrivoluzione nel diritto della responsabilità da prodotti negli Stati Uniti d'America* (trad. a cura di PONZANELLI G.), in *Foro it.*, 1989, 4, 119 ss.
- PROCIDA MIRABELLI DI LAURO A., *Le intelligenze artificiali tra responsabilità civile e sicurezza sociale*, in PERLINGIERI P., GIOVA S., PRISCO I. (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità. Atti del 15° Convegno Nazionale 14-15-16 maggio 2020*, Napoli, 2020, 297 ss.
- PROIETTI G., *Responsabilità civile, inadempimento e sistemi di intelligenza artificiale*, in *GiustiziaCivile.com*, 2023, 2, 1 ss.
- PROIETTI G., *La responsabilità nell'intelligenza artificiale e nella robotica. Attuali e futuri scenari nella politica del diritto e nella responsabilità contrattuale*, Milano, 2020
- PROSSER W.L., *Res Ipsa Loquitur in California*, in *37 Cal. L. Rev.*, 1949, 183 ss.
- PUCELLA R., *Danno da vaccini, probabilità scientifica e prova per presunzioni*, in *Resp. civ. prev.*, 2017, 6, 1796 ss.
- PUCELLA R., *La causalità «incerta»*, Torino, 2007

- PUGLIATTI S., voce *Cosa (teoria generale)*, in *Enc. dir.*, vol. XI, 1962, 19 ss.
- PUNZI A., *L'ordine giuridico delle macchine*, Torino, 2003
- PUTNAM H., *I robot: macchine o vita creata artificialmente?*, in *Mente, linguaggio e realtà*, Milano, 1987, 416 ss.
- QIN J., LIU Y., GROSVENOR R., *A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond*, in *Procedia CIRP*, 2016, 173 ss.
- QUAGLIARIELLO G., *Sulla responsabilità da illecito nel vigente Codice civile*, Napoli, 1957
- QUARANTA A., *Casi e soluzioni – Accountability*, in *Ambiente & sviluppo*, 2021, 1, 77 ss.
- QUINTARELLI S. (a cura di), *Intelligenza Artificiale. Cos'è davvero, come funziona, che effetti avrà*, Torino, 2020
- QUINTARELLI S., COREA F., FOSSA F., LOREGGIA A., SAPIENZA S., *AI: profili etici. Una prospettiva etica sull'Intelligenza Artificiale: principi, diritti e raccomandazioni*, in *BioLaw Journal*, 2019, 3, 183 ss.
- RAJNERI E., *The projects of European regulation on liability for damage caused by artificial intelligence. Striking a balance between the interests of consumers, multinationals and SMEs*, in *Riv. dir. banc.*, 2022, 2, 95 ss.
- RAJNERI E., voce *Prodotto difettoso*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, Milano, 2016, 614 ss.
- RAJNERI E., *L'ambigua nozione di prodotto difettoso al vaglio della Corte di Cassazione italiana e delle altre corti europee*, in *Riv. dir. civ.*, 2008, 2, 623 ss.
- RAMAJOLI M., *Soft law e ordinamento amministrativo*, in LICCIARDELLO S. (a cura di), *Il governo dell'economia. In ricordo di Vittorio Ottaviano nel centenario della nascita*, Torino, 2018, 99 ss.
- RAMAJOLI M., *Self regulation, soft regulation e hard regulation nei mercati finanziari*, in *Riv. reg. merc.*, 2016, 2, 53 ss.
- RAMPONI L., *La teoria generale delle presunzioni nel diritto civile italiano*, Torino, 1890
- RASPAGNI F., *Responsabilità del produttore: ripensamenti e conferme in tema di onere della prova del difetto – il commento*, in *Danno resp.*, 2015, 10, 950 ss.
- RATTI M., *Riflessioni in materia di responsabilità civile e danno cagionato da dispositivo intelligente alla luce dell'attuale scenario normativo*, in *Contr. impr.*, 2020, 3, 1174 ss.
- RATTI M., *La responsabilità da illecito trattamento dei dati personali*, in FINOCCHIARO G. (diretto da), *La protezione dei dati personali in Italia*, Bologna, 2019, 773 ss.

- RECANO P., *La responsabilità civile da attività pericolose*, Padova, 2001
- RENNA M., *Sicurezza e gestione del rischio nel trattamento dei dati personali*, in *Resp. civ. prev.*, 2020, 4, 1343 ss.
- RESCIGNO G.U., *Il giurista come scienziato*, in *Dir. pub.*, 2003, 3, 833 ss.
- RESTA G., *Governare l'innovazione tecnologica: decisioni algoritmiche, diritti digitali e principio di uguaglianza*, in *Pol. dir.*, 2019, 2, 199 ss.
- RICCI A., *Il criterio della ragionevolezza nel diritto privato*, Padova, 2007
- RICCI G.F., *Questioni controverse in tema di onere della prova*, in *Riv. dir. proc.*, 2014, 2, 341 ss.
- RICCIO G.M., sub art. 82, in RICCIO G.M., SCORZA G., BELISARIO E. (a cura di), *GDPR e normativa privacy. Commentario*, Milano, 2022
- RICCÒ B., *Legge di Moore*, in *Enc. Treccani*, 2008
- RIPERT G., *Le régime démocratique et le droit civil moderne*, Paris, 1936
- RIZZO N., *La causalità civile*, Torino, 2022
- ROBLES CARRILLO M., *Artificial Intelligence: From Ethics to Law*, in *Telecomm. Pol.*, 2020, 44, 1 ss.
- RODI F., *Gli interventi dell'Unione europea in materia di intelligenza artificiale e robotica: problemi e prospettive*, in ALPA G. (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 187 ss.
- RODOTÀ S., *L'età dei diritti al crepuscolo?*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 2020, 1-2, 9 ss.
- RODOTÀ S., *Technology and regulation: a two-way discourse*, in PALMERINI E., STRADELLA E. (a cura di), *Law and Technology. The Challenge of Regulating Technological Development*, Pisa, 2013, 27 ss.
- RODOTÀ S., *Le clausole generali nel tempo del diritto flessibile*, in ORESTANO A. (raccolte da), *Lezioni sul contratto*, Torino, 2009, 97 ss.
- RODOTÀ S., *Del ceto dei giuristi e di alcune sue politiche del diritto*, in *Pol. dir.*, 1986, 1, 3 ss.
- RODOTÀ S., *Modelli e funzioni della responsabilità civile*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1984, II, 3, 595 ss.
- RODOTÀ S., *Il problema della responsabilità civile*, Milano, 1967
- RODRÍGUEZ DE LAS HERAS BALLELL T., *The Revision of the Product Liability Directive: A Key Piece in the Artificial Intelligence Liability Puzzle*, in *ERA Forum*, 2023, 24, 247 ss.
- ROKACH L., MAIMON O., *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*, Berlin, 2005
- RORDORF R., *Onere della prova e vicinanza della prova*, in *Jus Civile*, 2023, 1, 11 ss.

- ROSE K., ELDRIDGE S., CHAPIN L., *Internet of Things: An Overview. Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World*, in *The Internet Society (ISOC)*, October 2015
- ROSSELLO C., *Sulla responsabilità per danno da prodotto difettoso*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 1994, 1, 124 ss.
- ROVATTI R., *Il processo di apprendimento algoritmico e le applicazioni nel settore legale*, in RUFFOLO U. (a cura di), *XXVI lezioni di diritto dell'intelligenza artificiale*, Torino, 2021
- RUFFOLO U., *L'Intelligenza artificiale in sanità: dispositivi medici, responsabilità e "potenziamento"*, in *Giur. it.*, 2021, 502 ss.
- RUFFOLO U., *Le responsabilità da produzione, proprietà e "conduzione" di veicoli autonomi*, in ID. (a cura di), *XXVI lezioni di diritto dell'intelligenza artificiale*, Torino, 2021, 163 ss.
- RUFFOLO U., *Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1689 ss.
- RUFFOLO U., *Per i fondamenti di un diritto della robotica self-learning; dalla machinery produttiva all'auto driverless: verso una "responsabilità da algoritmo"?*, in ID. (a cura di), *Intelligenza Artificiale e responsabilità. Responsabilità da algoritmo? A.I. e automobili self-driving, automazione produttiva, robotizzazione medico-farmaceutica. A.I. e attività contrattuali. Le tendenze e discipline unionali*, Milano, 2017, 1 ss.
- RUFFOLO U., *Colpa e responsabilità*, in CARUSI D., DI MAJO A., MICARELLI C., NAVARRETTA E., POLETTI D., RUFFOLO U., *La responsabilità e il danno*, in LIPARI N., RESCIGNO P. (diretto da), *Diritto Civile*, vol. IV, Milano, 2009, 51 ss.
- RUFFOLO U., AL MUREDEN E., *Autonomous Vehicles e responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1704 ss.
- RUSSELL S., NORVIG P., *Artificial Intelligence. A modern Approach*, Harlow, 2016
- SACCO R., *L'ingiustizia di cui all'art. 2043 c.c.*, in *Foro pad.*, 1960, 1, 1420 ss.
- SÆTRA H.S., *Generative AI: Here to Stay, But for Good?*, in *Technology in Society*, 2023, 75, 1 ss.
- SALANITRO U., *Illecito trattamento dei dati personali e risarcimento del danno nel prisma della Corte di giustizia*, in *Riv. dir. civ.*, 2023, 3, 426 ss.
- SALANITRO U., *Intelligenza artificiale e responsabilità: la strategia della Commissione europea*, in *Riv. dir. civ.*, 2020, 6, 1246 ss.
- SALERNO E., *I meccanismi di certificazione della tutela dei dati personali, tra GDPR e normativa interna*, in *Osservatoriosullefonti.it*, 2019, 1, 1 ss.

BIBLIOGRAFIA

- SALGADO-CRIADO J., FERNÁNDEZ-ALLER C., *A Wide Human-Rights Approach to Artificial Intelligence Regulation in Europe*, in *IEEE Tech. Soc. Mag.*, 2021, 40(2), 55 ss.
- SALVI C., *Quali funzioni per la responsabilità civile?*, in *Danno resp.*, 2022, 2, 137 ss.
- SALVI C., *Recepire bene Calabresi*, in BELLANTUONO G., IZZO U. (a cura di), *Il rapporto fra diritto, economia e altri campi: la rivincita del diritto. Trento, 24 ottobre 2019 - Lezione magistrale per la chiusura dell'anno accademico del Dottorato in Studi Giuridici Comparati ed Europei dell'Università degli Studi di Trento*, Trento, 2022, 71 ss.
- SALVI C., *L'invenzione della proprietà. La destinazione universale dei beni e i suoi nemici*, Venezia, 2021
- SALVI C., *Globalizzazione e critica del diritto*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 2020, 1-2, 19 ss.
- SALVI C., *La responsabilità civile*, in IUDICA G., ZATTI P. (a cura di), *Trattato di diritto privato*, Milano, 2019
- SAMUEL A.L., *Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers*, in *IBM Journ. Res. Devel.*, 1959, vol. 3, n. 3, 210 ss.
- SANTONI DE SIO F., *Intelligenza artificiale. Sogni, incubi e responsabilità*, in *Psiche*, 2021, 1, 283 ss.
- SANTONI DE SIO F., MECACCI G., *Four Responsibility Gaps with Artificial Intelligence: Why they Matter and How to Address Them*, in *Philosophy & Technology*, 2021, 34, 1057 ss.
- SANTOSUOSSO A., *Intelligenza Artificiale e diritto. Perché le tecnologie di IA sono una grande opportunità per il diritto*, Milano, 2020
- SANTOSUOSSO A., *A general theory of law and technology or a general reconsideration of law?*, in PALMERINI E., STRADELLA E. (a cura di), *Law and Technology. The Challenge of Regulating Technological Development*, Pisa, 2013, 145 ss.
- SANTOSUOSSO A., BOSCARATO C., CAROLEO F., *Robot e diritto: una prima ricognizione*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2012, 7-8, 494 ss.
- SANTOSUOSSO A., TOMASI M., *Diritto, scienza, nuove tecnologie*, Milano, 2021
- SARTOR G., *L'intelligenza artificiale e il diritto*, Torino, 2022
- SARTOR G., *L'informatica giuridica e le tecnologie dell'informazione. Corso di informatica giuridica*, Torino, 2010
- SARTOR G., *Gli agenti software e la disciplina giuridica degli strumenti cognitivi*, in *Dir. inf.*, 2003, 1, 55 ss.

- SARTOR G., *L'intenzionalità dei sistemi informatici e il diritto*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2003, 1, 23 ss.
- SARTOR G., LAGIOIA F., *Le decisioni algoritmiche tra etica e diritto*, in RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza Artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Milano, 2020, 63 ss.
- SARTOR G., OMICINI A., *The Autonomy of Technological Systems and Responsibilities for their Use*, in BHUTA N., BECK S., GEIB R., LIU H., KREB C., *Autonomous Weapons Systems: Law, Ethics, Policy*, Cambridge, 2016, 39 ss.
- SARZANA DI S. IPPOLITO F., NICOTRA M., *Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT*, Milano, 2018
- SCAFFARDI L., *La medicina alla prova dell'Intelligenza Artificiale*, in *DPCE online*, 2022, 1, 349 ss.
- SCANDOLA S., *La responsabilità del gestore aeroportuale nei casi di c.d. bird strike*, in *Danno resp.*, 2021, 6, 660 ss.
- SCANNICCHIO N., *Il diritto privato europeo nel sistema delle fonti*, in LIPARI N. (a cura di), *Trattato di diritto privato europeo*, vol. I, Padova, 2003, 21 ss.
- SCHERER M.U., *Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, and Strategies*, in *Harv. Journ. Law Technol.*, 2016, 29(2), 353 ss.
- SCHIAFFONATI V., AMIGONI F., *Marco Somalvico*, Santarcangelo di Romagna, 2012
- SCHIPANI S., *Responsabilità «ex lege Aquilia». Criteri di imputazione e problema della «culpa»*, Torino, 1969
- SCHLESINGER P., *La "ingiustizia" del danno nell'illecito civile*, in *Jus*, 1960, 336 ss.
- SCHWAB K., *La quarta rivoluzione industriale*, Milano, 2016
- SCIONTI R., *Sulla responsabilità dei genitori ex art. 2048 c.c.*, in *Dir. fam.*, 1978, 1414 ss.
- SCOGNAMIGLIO C., *Responsabilità civile ed intelligenza artificiale: quali soluzioni per quali problemi?*, in *Resp. civ. prev.*, 2023, 4, 1073 ss.
- SCOGNAMIGLIO C., *L'Interpretazione*, in GABRIELLI E. (a cura di), *I contratti in generale*, II, in RESCIGNO P., GABRIELLI E. (diretto da), *Trattato dei contratti*, Milano, 2006, 1035 ss.
- SCOGNAMIGLIO C., *Clausole generali e linguaggio del legislatore: lo standard della ragionevolezza nel D.P.R. 24 maggio 1988 n. 224*, in *Quadr.*, 1992, 65 ss.
- SCOGNAMIGLIO R., *Responsabilità civile e danno*, Torino, 2010

- SCOGNAMIGLIO R., voce *Responsabilità civile*, in *Nss. Dig. it.*, XV, Torino, 1968, 628 ss.
- SCOGNAMIGLIO R., *Responsabilità per colpa e responsabilità oggettiva*, in AA.VV., *Studi in memoria di Andrea Torrente*, vol. II, Milano, 1968
- SCOGNAMIGLIO R., voce *Responsabilità per fatto altrui*, in *Nss. Dig. it.*, XV, Torino, 1968, 695 ss.
- SCOGNAMIGLIO R., voce *Illecito (diritto vigente)*, in *Nss. Dig. it.*, VIII, Torino, 1962, 164 ss.
- SEARLE J.R., *Minds, brains, and programs*, in *The Behavioral and Brain Sciences*, 1980, 3, 417 ss.
- SELIGMAN M., *The Fifth Generation*, in *PC World*, 1983, 282 ss.
- SERRAO D'AQUINO P., *La responsabilità civile per l'uso di sistemi di intelligenza nella risoluzione del Parlamento europeo 20 ottobre 2020: "Raccomandazioni alla commissione sul regime di responsabilità civile e intelligenza artificiale"*, in *Dir. pub. eur. rass. online*, 2021, 1, 248 ss.
- SEVERONI C., *Prime considerazioni su un possibile inquadramento giuridico e sul regime di responsabilità nella conduzione dei veicoli a guida autonoma*, in *Dir. traspr.*, 2018, 2, 331 ss.
- SHARMA K., KESHARWANI P., KUMAR PRAJAPATI S., JAIN A., MITTAL N., KAUSHIK R., MODY N., *Smart Devices in Healthcare Sector: Applications*, in HUSSAIN C., DI SIA P. (eds.), *Handbook of Smart Materials, Technologies, and Devices*, 2022, 1023 ss.
- SHINDE P.P., SHAH S., *A Review of Machine Learning and Deep Learning Applications*, 2018 Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBEA), Pune, India, 2018, 1 ss.
- SICA S., sub art. 82, in D'ORAZIO R., FINOCCHIARO G., POLLICINO O., RESTA G. (a cura di), *Codice della privacy e data protection*, Milano, 2021
- SIEMS M.M., *The Taxonomy of Interdisciplinary Legal Research: Finding the Way Out of The Desert*, in *Journal of Commonwealth Law and Legal Education*, 2009, 7(1), 5 ss.
- SIMONINI G.F., *La responsabilità del fabbricante nei prodotti con sistemi di intelligenza artificiale*, in *Danno resp.*, 2023, 4, 435 ss.
- SIMONINI G.F., *L'approccio olistico nel danno da prodotto*, in *Danno resp.*, 2018, 2, 137 ss.
- SMOLENSKY P., *On the Proper Treatment of Connectionism*, in *Behavioral and Brain Sciences*, 1988, 11, 1 ss.
- SMORTO G., voce *Certificazione di qualità e normazione tecnica*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, I agg., Torino, 2003, 205 ss.

BIBLIOGRAFIA

- SMUHA N., AHMED-RENGERS E., HARKENS A., LI W., MACLAREN J., PISELLI R., YEUNG K., *How the EU Can Achieve Legally Trustworthy AI: A Response to the European Commission's Proposal for an Artificial Intelligence Act*, in *Artificial Intelligence - Law, Policy, & Ethics eJournal*, 2021, 1 ss.
- SOLUM L.B., *Legal Personhood for Artificial Intelligences*, in *North Carolina Law Review*, 1992, 70, 1231 ss.
- SOMALVICO M., *L'intelligenza artificiale*, Milano, 1987
- SOVRANO F., SAPIENZA S., PALMIRANI M., VITALI F., *Metrics, Explainability and the European AI Act Proposal*, in *J*, 2022, 5, 131 ss.
- SPANICCIATI F., *La Consulta e l'incerta applicazione del principio di precauzione e del diritto emergenziale*, in *Giorn. dir. amm.*, 2021, 1, 67 ss.
- SPINA A., *La medicina degli algoritmi: Intelligenza Artificiale, medicina digitale e regolazione dei dati personali*, in PIZZETTI F. (a cura di), *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, 319 ss.
- STAPLETON J., *Restatement (Third) of Torts: Product Liability. An Anglo-Australian Perspective*, in *Weshburn Law J.*, 2000, vol. 39, 363 ss.
- STAPLETON J., *Product Liability*, Cambridge, 1994
- STATT N., *Massachusetts on the Verge of Becoming First State to Ban Police Use of Facial Recognition*, in *The Verge*, 2 dicembre 2020
- STEFANELLI N., *Favor consumatoris e inversione dell'onere probatorio nella responsabilità del produttore*, in *Giur. it.*, 2011, 12, 2563 ss.
- STELLA F., *Il rischio da ignoto tecnologico e il mito delle discipline*, in AA.VV., *Il rischio da ignoto tecnologico*, Milano, 2002, 3 ss.
- STELLA G., *Causa ignota del danno derivante dall'uso del prodotto e responsabilità del produttore per prodotto difettoso*, in *Resp. civ. prev.*, 2017, 5, 1444 ss.
- STELLA G., *La responsabilità del produttore per danno da prodotto difettoso nel nuovo codice del consumo*, in *Resp. civ. prev.*, 2006, 10, 1589 ss.
- STOPPA A., voce *Responsabilità del produttore*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, Torino, 1998, 120 ss.
- STRADELLA E., *La regolazione della Robotica e dell'Intelligenza artificiale: il dibattito, le proposte, le prospettive. Alcuni spunti di riflessione*, in *Media-Laws*, 2019, 1, 73 ss.
- STRUKUL M., *La certificazione di qualità come strumento di tutela del consumatore. Profili contrattuali e di responsabilità*, in *Obbl. contr.*, 2009, 8-9, 732 ss.

- SULLIVAN H.R., SCHWEIKART S.J., *Are current tort liability doctrines adequate for addressing injury caused by AI?*, in *AMA Journal of Ethics*, 2019, 21, 160 ss.
- TADDEI ELMI G., *I diritti dell'intelligenza artificiale tra soggettività e valore: fantadiritto o ius condendum?*, in LOMBARDI VALLAURI L. (a cura di), *Il meritevole di tutela*, Milano, 1990, 685 ss.
- TADDEI ELMI G., ROMANO F., *Il robot tra ius condendum e ius conditum*, in *Inf. dir.*, 2016, vol. XXV, 1, 115 ss.
- TALLACCHINI M., *Scienza e diritto. Verso una nuova disciplina*, in JASANOFF S., *La scienza davanti ai giudici*, a cura di TALLACCHINI M. (orig. *Science at the bar: law, science, and technology in America*, trad. di GRAZIADEI M.), Milano, 2001, VII ss.
- TAMPIERI M., *L'Intelligenza Artificiale: una nuova sfida anche per le automobili*, in *Contr. impr.*, 2020, 2, 732 ss.
- TARUFFO M., voce *Presunzioni (dir. proc. civ.)*, in *Enc. giur.*, XXIV, Roma, 1991, 1 ss.
- TAY S.I., LEE T.C., HAMID N.A.A., AHMAD A.N.A., *An Overview of Industry 4.0: Definition, Components, and Government Initiatives*, in *Journ. of Adv. Research in Dynamical & Control Systems*, 2018, 10, 1379 ss.
- TAYLOR S.M., DE LEEUW M., *Guidance Systems: From Autonomous Directives to Legal Sensor-Bilities*, in *AI & Society*, 2021, 36, 521 ss.
- TEBBENS H.D., *International Product Liability*, Alphen an den Rijn, 1980
- TEMPORELLI M., *Industria 4.0*, in *scienzaefilosofia.it*, 2019, 22, 11 ss.
- TESTOLIN A., ZORZI M., *L'approccio moderno all'intelligenza artificiale e la rivoluzione del deep learning*, in *Giorn. it. psic.*, 2021, 2, 315 ss.
- TEUBNER G., *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, Napoli, 2019
- THYNNE I., GOLDRING J., *Accountability and Control: Government Officials and the Exercise of Power*, Sydney, 1987
- TORIELLO F., *Regolazione del mercato e private enforcement. I rimedi risarcitori*, Milano, 2018
- TORIELLO F., *La responsabilità del produttore*, in ALPA G., CONTE G. (a cura di), *La responsabilità d'impresa*, Milano, 2015, 89 ss.
- TOSI E., *Illecito trattamento dei dati personali, responsabilizzazione, responsabilità oggettiva e danno nel GDPR: funzione deterrente-sanzionatoria e rinascita del danno morale soggettivo*, in *Contr. impr.*, 2020, 3, 1115 ss.
- TOSI E., *Responsabilità civile per illecito trattamento dei dati personali e danno non patrimoniale*, Milano, 2019

- TRIAILLE J.P., *L'applicazione della direttiva comunitaria sulla responsabilità del produttore nel campo del software*, in *Dir. inf.*, 1990, 2, 725 ss.
- TRIBERTI C., CUOMO N., *Qualità del software. Aspetti giuridici del controllo di qualità, della normazione, della certificazione e della responsabilità del prodotto software*, Milano, 1989
- TRIGUERO I., MOLINA D., POYATOS J., DEL SER J., HERRERA F., *General Purpose Artificial Intelligence Systems (GPAIs): Properties, Definition, Taxonomy, Open Challenges and Implications*, disponibile al sito <https://arxiv.org/abs/2307.14283>
- TRIMARCHI P., *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danno*, Milano, 2021
- TRIMARCHI P., *La responsabilità del fabbricante nella direttiva comunitaria*, in *Riv. Soc.*, 1986, 593 ss.
- TRIMARCHI P., *Responsabilità per colpa e responsabilità oggettiva*, in AA.VV., *Fondamento e funzione della responsabilità civile*, Napoli, 1975
- TRIMARCHI P., voce *Illecito (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, vol. XX, Milano, 1970, 90 ss.
- TRIMARCHI P., *Rischio e responsabilità oggettiva*, Milano, 1961
- TROIANO S., *La «ragionevolezza» nel diritto dei contratti*, Padova, 2005
- TROPEA G., *Norme tecniche e soft law*, in *Nuove aut.*, 2022, 2, 425 ss.
- TURING A.M., *Computing Machinery and Intelligence*, in *Mind*, 1950, 49, 433 ss.
- TURNER J., *Robot Rules. Regulating Artificial Intelligence*, London, 2019
- UHR J., *Redesigning accountability*, in *The Australian Quarterly*, 1993, 65(2), 1 ss.
- ULISSI L., *I profili di responsabilità della macchina dell'apprendimento nell'interazione con l'utente*, in ALPA G. (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 435 ss.
- ULNICANE I., *Artificial Intelligence in the European Union. Policy, Ethics and Regulation*, in HOERBER T., WEBER G., CABRAS I., *The Routledge Handbook of European Integrations*, London, 2022
- UMACHANDRAN K., JURCIC I., DELLA CORTE V., FERDINAND-JAMES D., *Industry 4.0: The New Industrial Revolution*, in *IGI Global*, 2019, 138 ss.
- USTUNDAG A., CEVIKCAN E., *Industry 4.0: Managing the Digital Transformation*, Berlin, 2018
- VAN UYTSEL S., VASCONCELLOS VARGAS D., *Autonomous Vehicles. Business, Technology and Law*, Berlin, 2021

- VEALE M., *A Critical Take on the Policy Recommendations of the EU High-Level Expert Group on Artificial Intelligence*, in *Eur. Journ. Risk. Reg.*, 2020, 11, 1 ss.
- VEALE M., ZUIDERVEEN BORGESIU F., *Demystifying the Draft EU Artificial Intelligence Act*, in *Comp. L. Rev. Intern.*, 2021, 4, 97 ss.
- VEDASCHI A., MARINO NOBERASCO G., *Gli autoveicoli a guida autonoma alla prova del diritto*, in *Dir. pub. comp. eur.*, 2019, fasc. spec., 769 ss.
- VELDT G., *The New Product Liability Proposal – Fit for the Digital Age or in Need of Shaping Up?*, in *EuCML*, 2023, Issue 1, 24 ss.
- VENEZIAN G., *Danno e risarcimento fuori dei contratti*, in ID., *Opere giuridiche*, vol. I, *Studi sulle obbligazioni*, Roma, 1917
- VERARDI C.M., *Sub art. 6*, in ALPA G., CARNEVALI U., DI GIOVANNI F., GHIDINI G., RUFFOLO U., VERARDI C.M. (a cura di), *La responsabilità per danno da prodotti difettosi*, Milano, 1990
- VERNA L., *È iniziata l'era dell'Intelligenza Artificiale. ChatGPT e i primi segni della nuova rivoluzione*, in *Biblioteche oggi*, aprile 2023, speciale su "Intelligenza artificiale: il caso ChatGPT", 4 ss.
- VETTORI G., *Il diritto ad un rimedio effettivo nel diritto privato europeo*, in *Riv. dir. civ.*, 2017, 3, 666 ss.
- VICK D.W., *Interdisciplinarity and the Discipline of Law*, in *Journal of Law and Society*, 2004, 31(2), 163 ss.
- VILLANACCI G., *Al tempo del neoformalismo giuridico*, Torino, 2016
- VILLANOVA V., *La responsabilità per il danno cagionato da animali*, in *Resp. civ. prev.*, 2021, 3, 770 ss.
- VINCENTI U., *Metodologia giuridica*, Padova, 2008
- VIOLA F., *Nuovi percorsi dell'identità del giurista*, in MONTANARI B. (a cura di), *Filosofia del diritto: identità scientifica e didattica, oggi*, Milano, 1994, 119 ss.
- VISENTINI E., *L'esimente del rischio di sviluppo come criterio della responsabilità del produttore. L'esperienza italiana e tedesca e la direttiva comunitaria*, in *Resp. civ. prev.*, 2004, 1267 ss.
- VISINTINI G., *Cos'è la responsabilità civile*, Napoli, 2019, 246
- VISINTINI G., *I fatti illeciti. Causalità e danno*, in GALGANO F. (diretto da), *I grandi orientamenti della giurisprudenza civile e commerciale*, Padova, 1999
- VISINTINI G., *Trattato breve della responsabilità civile*, Padova, 1996
- VISINTINI G., *I fatti illeciti, II, La Colpa in rapporto agli altri criteri di imputazione della responsabilità*, Padova, 1990

- VLADECK D.C., *Machines Without Principals: Liability Rules and Artificial Intelligence*, in *Wash. L. Rev.*, 2014, 89, 117, 117 ss.
- VON JHERING R., *Das Schuldmoment im römischen Privatrecht*, Giessen, 1867, trad. it. a cura di FUSILLO F., *Il momento della colpa nel diritto privato romano*, Napoli, 1990
- VOTANO G., *Intelligenza artificiale in ambito sanitario: il problema della responsabilità civile*, in *Danno resp.*, 2022, 6, 669 ss.
- VOTANO G., *La responsabilità da circolazione stradale nella fase di transizione dai veicoli tradizionali alle auto a guida automatica*, in *Danno resp.*, 2019, 3, 330 ss.
- WAGNER G., *Liability Rules for the Digital Age – Aiming for the Brussels Effect*, in *Journal of European Tort Law*, 2022, 13(3), 191 ss.
- WALLACH W., MARCHANT G., *Toward the agile and comprehensive international governance of AI and Robotics*, in *Proceedings of the IEEE*, 2019, 3, 505 ss.
- WEBB A., *Statistical Pattern Recognition*, Malvern, 2002
- WEBER R.H., WEBER R., *Internet of Things. Legal Perspectives*, Berlin, 2010
- WECHE J.P., WAMBACH A., *The Fall and Rise of Market Power in Europe*, in *Journ. Econ. Stat.*, 2021, 241(5-6), 555 ss.
- WILLIAMS C.L., *Not so Good: The Classification of smart goods under UCC Article 2*, in *Georgia State University Law Review*, 2018, 34, 453 ss.
- WISCHMEYER T., *Artificial Intelligence and Transparency: Opening the Black Box*, in WISCHMEYER T., RADEMACHER T. (a cura di), *Regulating Artificial Intelligence*, Berlin, 2020, 75 ss.
- ZACCARIA A., *La responsabilità del «produttore» di software*, in *Contr. impr.*, 1993, 294 ss.
- ZACCARIA G., *Mutazioni del diritto: innovazione tecnologica e applicazioni predittive*, in *Ars interpretandi*, 2021, 1, 29 ss.
- ZENO-ZENCOVICH V., voce *Cosa*, in *Dig. disc. priv.*, 1989, 438 ss.
- ZIOSI M., MÖKANDER J., NOVELLI C., CASOLARI F., TADDEO M., FLORIDI L., *The EU AI Liability Directive: Shifting the Burden From Proof to Evidence*, 6 giugno 2023, disponibile al sito: <https://ssrn.com/abstract=4470725>
- ZIVIZ P., *Trattamento dei dati personali e responsabilità civile: il regime previsto dalla l. 675/1996*, in *Resp. civ. prev.*, 1997, 5-6, 1296 ss.
- ZIVIZ P., *Il danno cagionato dalle cose in custodia*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 1989, 2, 99 ss.
- ZORNOZA A., LAUKYTE M., *Robotica e diritto: riflessioni critiche sull'ultima iniziativa di regolamentazione in Europa*, in *Contr. impr. Eur.*, 2016, 2, 808 ss.

COLLANA DELLA FACOLTÀ DI GIURISPRUDENZA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO

1. *Il GEIE «italiano» tra impresa e società* - ALESSIO BARTOLACELLI (2014)
2. *Sovranità e autonomia finanziaria negli ordinamenti composti. La norma costituzionale come limite e garanzia per le dimensioni della spesa pubblica territoriale* - FLAVIO GUELLA (2014)
3. *La dimensione proprietaria delle indicazioni geografiche. Uno studio di diritto comparato* - MATTEO FERRARI (2015)
4. *La legge della scienza: nuovi paradigmi di disciplina dell'attività medico-scientifica. Uno studio comparato in materia di procreazione medicalmente assistita* - SIMONE PENASA (2015)
5. *Diritto e teologia alle soglie dell'età moderna. Il problema della potentia Dei absoluta in Giordano Bruno. Prefazione di Diego Quagliani* - MASSIMILIANO TRAVERSINO (2015)
6. *La successione a titolo particolare nel diritto controverso* - PAOLA WIDMANN (2015)
7. *Contributo allo studio del filtro in appello* - SILVANA DALLA BONTÀ (2015)
8. *«BONUS IUDEX». Saggi sulla tutela della giustizia tra Medioevo e prima età moderna* - CECILIA NATALINI (2016)
9. *BANNITI NOSTRI TEMPORIS. Studi su bando e consuetudine nel diritto comune* - CHRISTIAN ZENDRI (2016)
10. *L'elemento normativo nella fattispecie penale. Questioni sistematiche e costituzionali* - SERGIO BONINI (2016)
11. *L'omicidio stradale. Scelte di politica criminale e frammentazione del sistema* - ANTONIA MENGHINI (2016)
12. *L'abbandono mero degli immobili* - CARLO BONA (2017)
13. *Il decreto legislativo di attuazione statutaria nelle Regioni ad autonomia speciale* - MATTEO COSULICH (2017)
14. *Una giustizia più riparativa. Mediazione e riparazione in materia penale* - ELENA MATTEVI (2017)

15. *Il femminicidio come fattispecie penale. Storia, comparazione, prospettive* - EMANUELE CORN (2017)
16. *L'illecito dell'amministrazione. Questioni attuali e spunti ricostruttivi alla luce dell'indagine comparata* - SILVIA PELLIZZARI (2017)
17. *Contrasto al lavoro infantile e decent work* - MATTEO BORZAGA (2018)
18. *Retroattività e diritti reali* - CARLO BONA (2018)
19. *Fallimento e arbitrato rituale. Profili di interrelazione e autonomia tra i due procedimenti* - LAURA BACCAGLINI (2018)
20. *La funzione simbolica nel diritto penale del bene giuridico* - SERGIO BONINI (2018)
21. *La «giustizia» del beneficio. Fra responsabilità civile e welfare del danneggiato* - UMBERTO IZZO (2018)
22. *Genetica e Costituzione. Esercizi di eguaglianza, solidarietà e responsabilità* - MARTA TOMASI (2019)
23. *L'analisi economica del diritto penale dalla teoria alla pratica. Il livello di efficienza delle opzioni normative in tema di tossicodipendenza e criminalità correlata* - FRANCESCA PESCE (2019)
24. *Interdetti 'de locis publicis' ed emersione della categoria delle res in usu publico* - ALVISE SCHIAVON (2019)
25. *Vestire a modo altrui. Dal sumptus medioevale al luxus d'età moderna tra diritto e morale* - CECILIA NATALINI (2020)
26. *La transazione amministrativa* - ANTONIO CASSATELLA (2020)
27. *Il sistema penale della navigazione. Contributo allo studio del diritto penale marittimo* - STEFANIA ROSSI (2020)
28. *Federalismo e immigrazione. Un'indagine comparata* - DAVIDE STRAZZARI (2020)
29. *Prudenza, dovere di conoscenza e colpa penale. Proposta per un metodo di giudizio* - ANDREA PERIN (2020)
30. *Il giudizio di querela di falso: natura ed oggetto* - PAOLA WIDMANN (2020)

31. *Vigilanza bancaria e integrazione europea. Profili di diritto amministrativo* - ANDREA MAGLIARI (2020)
32. *Giustizia divina, diritti umani. Il conflitto tra diritti umani e diritti religiosi nell'Europa multiculturale* - FRANCESCA OLIOSI (2020)
33. *Il regime giuridico dei dati della ricerca scientifica* - PAOLO GUARDA (2021)
34. *La postergazione legale dei crediti. L'incentivazione delle condotte finanziarie virtuose di fronte alla crisi* - DANILO GALLETTI (2021)
35. *I paradigmi giuridici della pianificazione per lo sviluppo. Un'indagine di diritto comparato dell'economia* - GIANMATTEO SABATINO (2022)
36. *Studi sul diritto pubblico nell'età della Riforma* - LUCIA BIANCHIN (2022)
37. *(In)visibile bodies: disability, sexuality and fundamental rights* - CARLA MARIA REALE (2022)
38. *L'abuso d'ufficio. Una questione aperta. Evoluzione e prospettive di una fattispecie discussa* - ELENA MATTEVI (2022)
39. *Carcere e Costituzione. Garanzie, principio rieducativo e tutela dei diritti dei detenuti* - ANTONIA MENGhini (2022)
40. *Diritto internazionale e migrazioni irregolari via mare nell'esperienza italiana* - FRANCESCA MUSSI (2023)
41. *L'indicizzazione del regolamento contrattuale* - FEDERICO PISTELLI (2023)
42. *L'informazione pubblicitaria nella regolamentazione giuridica dei mercati* - ANTONIO PAOLO SEMINARA (2023)
43. *Benchmark e gestione di portafoglio: tra «mezzi» e «risultato»* - UGO MALVAGNA (2023)
44. *I dati personali nell'amministrazione pubblica. Attività di trattamento e tutela del privato* - SIMONE FRANCA (2023)
45. *La sovranità declinata. Studi sulla tradizione giuridica occidentale* - CHRISTIAN ZENDRI (2024) (pubblicazione disponibile solo on-line in Accesso Aperto: <https://hdl.handle.net/11572/402580>)
46. *Auto a guida autonoma e diritto penale: profili di responsabilità individuale e collettiva* - ROBERTO COMPOSTELLA (2024)

47. *Suicidio assistito e autodeterminazione responsabile. I limiti costituzionali dell'intervento penale* - ANDREA TIGRINO (2024)

48. *Intelligenza artificiale e responsabilità civile. Uno studio sui criteri di imputazione* - TOMMASO DE MARI CASARETO DAL VERME (2024)