

IL RISCHIO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE APPLICATA.
MODELLI DI ALLOCAZIONE A CONFRONTO

*THE RISK OF APPLIED ARTIFICIAL INTELLIGENCE. ALLOCATION
MODELS COMPARED*

Actualidad Jurídica Iberoamericana N° 18, febrero 2023, ISSN: 2386-4567, pp. 2108-2133

Marta Mariolina
MOLLICONE

ARTICOLO CONSEGNATO: 13 de octubre de 2022

ARTICOLO APPROBATO: 5 de diciembre de 2022

ABSTRACT: I tempi recenti hanno visto un avanzare dirompente dell'utilizzo di processi decisionali automatizzati che operano sulla base di algoritmi, meglio conosciuti come intelligenza artificiale (IA). Gli effetti positivi di tale tecnologia tuttavia rischiano di essere neutralizzati laddove l'opacità dei processi summenzionati non permetta di individuare facilmente il soggetto in capo al quale allocare il rischio di danno o pregiudizio. Il problema si pone in particolare di fronte alle cd. IA forti, funzionanti per mezzo di algoritmi cognitivo-predittivi, in specie nei rapporti machine to machine, ove l'intervento umano è totalmente escluso. Il lavoro si propone di individuare i percorsi possibili per addvenire ad una cornice legale appropriata con riguardo alle conseguenze pregiudizievoli da applicazione/utilizzo di un'intelligenza artificiale in assenza di una regolamentazione ad hoc della responsabilità per condotte scaturenti da algoritmi. L'attenzione viene focalizzata sull'analisi delle soluzioni già esistenti e più adeguate a regolamentare la fattispecie. Quindi, vengono affrontate gli istituti della responsabilità da prodotto difettoso, la responsabilità da attività pericolosa e la responsabilità da cosa in custodia. In ultimo, si scandaglierà la proposta europea per una normativa che immagina una responsabilità fondata sulla gestione del rischio, evidenziando i pregi e le distonie.

PAROLE CHIAVE: Algoritmo; intelligenza artificiale; gestione del rischio di autonomia; responsabilità extracontrattuale; risarcimento del danno; regolamentazione Europea.

ABSTRACT: *Recent times have seen a disruptive advance in the use of automated decision-making processes operating on the basis of algorithms, better known as artificial intelligence (AI). The positive effects of such technology, however, risk being neutralized where the opacity of the aforementioned processes does not allow for the easy identification of the party to whom the risk of harm or damage should be allocated. The problem arises in particular with regard to so-called strong AIs, operating by means of algorithms. Strong AI functioning by means of cognitive-predictive algorithms, especially in machine-to-machine relations, where human intervention is totally excluded. The work proposes to identify possible paths to arrive at an appropriate legal framework with regard to the prejudicial consequences of the application/use of artificial intelligence in the absence of an ad hoc regulation of liability for conduct arising from algorithms. The focus is on the analysis of the solutions that already exist and are most suitable to regulate the case. Then the institutes of product liability, liability for dangerous activities and liability for things in custody are addressed. Finally, the European proposal for a regulation that envisages liability based on risk management will be scrutinized, highlighting the merits and distortions.*

KEY WORDS: *Algorithm; artificial intelligence; autonomy risk management; non-contractual liability; damages; European regulation.*

SOMMARIO. - I. INTRODUZIONE. - II. IL RISCHIO DI AUTONOMIA. - I. Il fenomeno dell'intelligenza artificiale. - 2. Gli aspetti problematici delle IA ad alto grado di autonomia. - III. L'INDIVIDUAZIONE DI UN MODELLO INTERNO DI RESPONSABILITÀ PER UNA GESTIONE EFFICIENTE DEL RISCHIO. - I. Il paradigma della responsabilità del produttore per prodotto difettoso. - 2. segue...il paradigma della responsabilità per esercizio di attività pericolose ex art. 2050 c.c. - 3. segue...il paradigma della responsabilità da cosa in custodia ex art. 2051 c.c. - IV. LA SOLUZIONE PROPOSTA DALL'UNIONE EUROPEA. - V. CONCLUSIONI.

I. INTRODUZIONE.

Con il termine rischio¹ ci si riferisce alla eventualità di verificazione di un evento pregiudizievole connesso a circostanze più o meno prevedibili. La neutralizzazione del rischio viene ricercata attraverso la predisposizione di misure ispirate al principio di prevenzione o precauzione² ma, talvolta, quanto approntato non risulta sufficiente ad evitare la realizzazione del danno.

- 1 Per rischio s'intende l'esposizione a possibilità di danno al fine di poter perseguire risultati invece stimati come favorevoli. "Nasce l'uomo a fatica ed è rischio di morte il nascimento" così LEOPARDI, G. in *Canto notturno di un pastore errante dell'Asia*, Recanati, 1830 compendia l'essenza del rischio primordiale, la morte. La dottrina discute sulla necessità di distinguere il rischio dall'alea. Si v. sul punto NICOLÒ, R.: "Alea", voce dell'*Enciclopedia del diritto*, Giuffrè, Milano, 1958, I, pp. 1024 ss.; FERRARI, V.: "Il problema dell'alea contrattuale", Esi, Napoli, 2001, pp. 100 ss. Si concorda con quanto scritto da FERRARI, M.: "Progresso tecnologico, macchine intelligenti e autonomia robotica: la "percezione" del rischio a fondamento delle tutele assicurative e di sicurezza sociale", *Il Foro it.*, 2021, V, p. 263 laddove afferma che il "rischio, inteso come *periculum* avulso dalla volontà della parte coinvolta, trascende il concetto di alea, configurabile nei rapporti contrattuali nei quali sussiste l'alta probabilità di non conseguire il risultato della prestazione, ponendosi sul piano più ampio dei rapporti obbligatori, indipendentemente dalla natura negoziale della relativa fonte, fino a ricomprendere qualsiasi evenienza futura, anche non prevista o imprevedibile, che possa risolversi in danno di chi vi risulti esposto. Si tratta di una situazione incombente come una minaccia, della quale il soggetto può anche non essere consapevole, che non di meno è potenzialmente produttiva di pregiudizio". In una "società del rischio" – come in sociologia si esprimono – emergono due aspetti problematici con riferimento al progresso tecnologico: l'induzione di nuovi pericoli e la constatazione che l'incombente di tali pericoli non può essere fronteggiata senza averne percezione. FERRARI, M.: "Progresso tecnologico", cit., p. 263 fa riferimento al significato che il concetto di rischio assume nel linguaggio assicurativo (rischio come evento futuro ed incerto per il quale il soggetto che contrae la polizza nutra avversione) per evidenziare quanto rilevi la percezione di un rischio. Il rischio non coinciderebbe esattamente con l'incertezza, ma piuttosto sarebbe l'altra faccia della stessa medaglia, l'una soggettiva, l'altra oggettiva, entrambe legate alla percezione individuale. Tuttavia, solo la seconda è oggettivamente misurabile, mentre il rischio consisterebbe di percezione pura. Tanto è vero che questo distinguo sta prendendo piede tra la dottrina permettendo di affermare che il fondamento dell'assicurazione è il rischio percepito, in quanto è proprio alla percezione soggettiva del rischio che viene affidata la propulsione del fenomeno assicurativo. Cfr. DI CIOMMO, F.: "Principio indennitario e traslazione dei costi sociali", *Il mercato assicurativo nell'unitarietà dell'ordinamento giuridico*, Esi, Napoli, 2018, p. 37. Il rischio percepito costituirebbe, perciò, il motore dell'operazione di neutralizzazione che si realizza attraverso l'assicurazione, poiché spinge gli individui a stipulare il contratto realizzando quella massa omogenea di rischi assicurati che è condizione necessaria dell'efficienza allocativa. Quanto più propriamente al "rischio tecnologico" deve dirsi essere una categoria eclettica e mutevole, minimizzabile ma non annullabile.
- 2 Il principio di precauzione non ha confini così chiari. Il dato normativo di riferimento è sicuramente l'art. 191 TFUE che al II comma fonda la politica ambientale dell'Unione Europea proprio sul summenzionato principio, il quale viene distinto dal principio di prevenzione. Se da una parte, infatti, la precauzione guarda ad un rischio cd. incerto, la prevenzione, invece, guarda ad un rischio cd. certo. Il primo è un rischio di cui, sulla base di dati tecnico-scientifici, si dubita l'esistenza. Il secondo, diversamente, è certo nell'an – ovvero vi è una sicura correlazione causale fra un dato fatto e un dato evento – ma è incerto nel quando e nel

• **Marta Mariolina Mollicone**

Dottoranda in Diritto dell'economia presso UNIVPM
m.m.mollicone@pm.univpm.it

All'uopo subentra l'istituto della responsabilità civile che, alla stregua della moderna tendenza, viene vista quale tecnica di allocazione dei danni³ in un'ottica polifunzionale prevalentemente riparatoria⁴.

Il nostro ordinamento – come noto – mette a disposizione una serie di criteri di imputazione del danno a seconda delle fattispecie in considerazione. Si distinguono, così, una responsabilità per colpa⁵ ed una serie di ipotesi di responsabilità oggettiva/aggravata⁶. Tuttavia, al di là della clausola generale della responsabilità per colpa, il sistema appare tendenzialmente chiuso. Il Legislatore ha normato fattispecie specifiche lasciando all'interprete il compito di capire fino a che punto siano estendibili i loro confini. Chiaro è che, ogniqualvolta si presentino situazioni nuove, non disciplinate, sorge l'imbarazzo della loro regolamentazione⁷. Il giurista,

quomodo. Non vi è dubbio che il principio di precauzione governi l'azione dell'autorità amministrativa. Discussa è, invece, la sua applicabilità nei rapporti tra privati. Sul punto si rinvia a Cass. civ., sez. III, sentenza del 15 luglio 1987, n. 6241 e a Cass. civ., sez. III, sentenza del 20 luglio 1993, n. 8069 (il cd. caso Trilergan). Si v. anche PRATO, E.: "Il principio di precauzione nel diritto privato: spunti", *Rass. dir. civ.*, 3, 2009, pp. 634 ss. Sul principio di precauzione in generale si v. GRATANI, A.: "Il principio di precauzione: prime riflessioni", *Riv. dir. civ.*, II, 2003, pp. 9 ss., con amplissima bibliografia.

- 3 Secondo la concezione che ravvisa nella responsabilità extracontrattuale una tecnica di allocazione dei danni tale istituto non deve essere considerato come uno strumento repressivo che colpisce un atto vietato, ma uno strumento di riequilibrio economico del danno. Cfr. BIANCA, C. M.: "La responsabilità", *Diritto civile*, V, Giuffrè, Milano, 2021, pp. 524-526. Già il VENEZIAN, G.: "Studi delle obbligazioni", in *Opere giuridiche di Giacomo Venezian*, (coord. by family and R. Accademia delle scienze di Bologna) I, Athenaeum, Roma, 1919, p. 16 si era occupato del tema e aveva contestato la validità del principio della colpa, quale principio di imputabilità morale del danno (concezione etica della colpa), sottolineando la necessità che il torto avesse comunque una sanzione a prescindere dalle condizioni soggettive del suo autore. Si v., altresì, SCOGNAMIGLIO, R.: "Illecito (diritto vigente)", *NDI*, VIII, Giappichelli, Torino, 1962, p. 164 il quale, respinta la teoria che riconduce la responsabilità civile alla prospettiva dell'illecito, afferma che "la concezione più attendibile [...] è quella che fa capo all'idea della reazione al danno ingiusto". Il legislatore affronterebbe "il tema della ripartizione [...] dei danni che nell'ambito della vita di relazione [...] si possono verificare [...] attraverso l'obbligo di risarcimento [...] alla stregua dei criteri di volta in volta accolti: ed a prescindere [...] dalla finalità di proibire e colpire, attraverso un tale rimedio, l'attività che genera l'evento dannoso". All'interno di tale concezione rileva il filone che fonda i criteri di allocazione dei danni sull'analisi economica del diritto. Si fa riferimento, innanzitutto, a CALABRESI, G.: *Costo degli incidenti e responsabilità civile. Analisi economico-giudiziarie (tr.it.)*, Giuffrè, Milano, 1975, p. 47 il quale ravvisa la preminente funzione della responsabilità civile nella riduzione dei costi, funzione che viene distinta in tre fini: "il primo consiste nella riduzione del numero e della gravità dei sinistri [...] il secondo fine [...] mira a ridurre il costo che gli incidenti causano alla società. Il terzo infine [...] mira a ridurre i costi di esercizio di un qualunque sistema di responsabilità civile". Al perseguimento di tali fini vengono, unicamente, ritenuti adeguati i metodi fondati sul controllo di mercato e sulla ricerca di soluzioni economiche ottimali. Per quanto attiene, in particolare, alla rimozione dei costi secondari (il secondo fine), l'a. prospetta il metodo del frazionamento dei danni (che è alla base dello strumento assicurativo) e della sua variante espressa dalla concezione della "tasca profonda": "il metodo migliore per ridurre i costi secondari dei sinistri è di trasferirli su quella categoria di persone, la cui posizione sociale ed economica meno ne risentirebbe, su quelli, cioè, che [...] si sogliono definire "ricchi" ".
- 4 Sul fondamento unitario della responsabilità civile in un'ottica funzionale si v. RODOTÀ, S.: *Il problema della responsabilità civile*, Giuffrè, Milano, 1964.
- 5 Si fa riferimento a quanto stabilito nell'art. 2043 c.c. il quale dispone "Qualunque fatto doloso o colposo, che cagiona ad altri un danno ingiusto, obbliga colui che ha commesso il fatto a risarcire il danno".
- 6 In base all'orientamento che vede nella responsabilità extracontrattuale una tecnica di allocazione dei danni, i criteri mediante i quali vi si deve procedere sono tutti di obiettiva imputazione del danno, prescindendo dalla violazione di un dovere. La colpa non si ripudierebbe quale criterio di imputazione, ma si tratterebbe di un criterio tecnico che prescinderebbe dalla anti-giuridicità del fatto. L'attenzione deve, infatti essere rivolta al danno e non all'atto. Sul punto si v. SCOGNAMIGLIO, R.: "Illecito", cit. p. 171; COMPORI, M.: *Esposizione al pericolo e responsabilità civile*, Esi, Napoli, 1965, p. 32.
- 7 Ad esempio ciò accadeva in tempi più remoti quanto al fumo, attivo e passivo; alle farine animali; all'inquinamento di polveri più o meno sottili da traffico e da riscaldamento; agli scarichi industriali aerei e

quindi, si pone sempre la medesima domanda ossia quale criterio di collegamento utilizzare. Le soluzioni spesso non sono univoche ed è proprio qui che si annida il disagio, il quale non risparmia nemmeno il fenomeno dell'Intelligenza artificiale.

II. IL RISCHIO DI AUTONOMIA.

I. Il fenomeno dell'intelligenza artificiale.

Con il termine intelligenza artificiale (IA) si indica "una famiglia di tecnologie in rapida evoluzione che può contribuire al conseguimento di un'ampia gamma di benefici a livello economico e sociale nell'intero spettro delle attività industriali e sociali". Così afferma la Commissione europea, nell'ultimo testo di compromesso della proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (COM 2021/206, da ora in

liquidi; alla negligente conservazione delle scorie nucleari.

poi AI Act), al considerando n. 3⁸, dandone una definizione molto generica stante la storica complessità di individuarne una⁹.

- 8 L'ultimo testo di compromesso è stato presentato il 3 novembre 2022. La Commissione europea mantiene la medesima amplissima definizione anche nel considerando n. 1 della 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), Bruxelles, 28 settembre 2022, COM(2022)496 finale, in eur-lex.europa.eu. ove dispone che l'intelligenza artificiale "è un insieme di tecnologie abilitanti che possono contribuire al conseguimento di un'ampia gamma di benefici nell'intero spettro delle attività economiche e sociali. Offre un grande potenziale di progresso tecnologico e rende possibili nuovi modelli imprenditoriali in numerosi settori dell'economia digitale".

In Italia, una definizione di IA è contenuta nelle Proposte per una Strategia italiana per l'intelligenza artificiale, elaborate da un gruppo di esperti MISE e pubblicate in data 2 luglio 2020 reperibile in [mise.gov.it](https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Proposte_per_una_Strategia_italiana_AI.pdf) al link https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Proposte_per_una_Strategia_italiana_AI.pdf. Le Proposte fanno riferimento all'IA come alla "disciplina che si occupa dello sviluppo di sistemi software (spesso anche utilizzati in combinazione con hardware) che, dato un obiettivo complesso, sono in grado di agire nella dimensione fisica o virtuale, ragionare sulle conoscenze acquisite, e formulare decisioni, basate sull'evidenza raccolta, sulle migliori azioni da svolgere al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato, anche in situazioni non esplicitamente previste a priori". Una ulteriore definizione si rinviene, sempre sul versante nazionale, nella sentenza del 25 novembre 2021, n. 7891 del Consiglio di Stato. Ad avviso dei giudici amministrativi, un algoritmo sarebbe definibile di IA, e dunque distinguibile dagli algoritmi tout court, quando "contempla meccanismi di machine learning e crea un sistema che non si limita solo ad applicare le regole software e i parametri preimpostati (come fa invece l'algoritmo 'tradizionale') ma, al contrario, elabora costantemente nuovi criteri di inferenza tra dati e assume decisioni efficienti sulla base di tali elaborazioni, secondo un processo di apprendimento automatico". Nel caso di specie, il Consiglio di Stato ha affrontato il problema della differente qualificazione degli algoritmi e degli algoritmi che fanno ricorso all'IA, nell'ambito dell'impugnazione di una procedura di gara relativa alla fornitura di peacemaker di alta fascia. La pronuncia specifica come, a differenza degli algoritmi di IA, il concetto di algoritmo tout court faccia riferimento "semplicemente una sequenza finita di istruzioni, ben definite e non ambigue, così da poter essere eseguite meccanicamente e tali da produrre un determinato risultato".

Anche nel diritto statunitense si riscontrano delle definizioni di IA. Il primo atto di riferimento è il National Defense Authorization Act del 2019 ("NDAA 2019"), la legge federale annuale di stanziamento delle risorse destinate al Dipartimento della Difesa. La definizione di IA è formulata per la sola Section 238 del provvedimento, dedicata alla ricerca sull'utilizzo dell'IA in ambito militare, che fa riferimento a "Any artificial system that performs tasks under varying and unpredictable circumstances without significant human oversight, or that can learn from experience and improve performance when exposed to data sets. An artificial system developed in computer software, physical hardware, or other context that solves tasks requiring". Una seconda definizione di IA è contenuta nel National Artificial Intelligence Initiative Act20 ("NAIIA") – il cui testo integrale è reperibile al link <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/house-bill/6216/text> – adottato dal Congresso in data 12 marzo 2020 ed entrato in vigore il 1° gennaio 2021: "The term 'artificial intelligence' means a machine-based system that can, for a given set of human-defined objectives, make predictions, recommendations or decisions influencing real or virtual environments. Artificial intelligence systems use machine and human-based inputs to – (A) perceive real and virtual environments; (B) abstract such perceptions into models through analysis in an automated manner; and (C) use model inference to formulate options for information or action". La ragione che ha portato il legislatore statunitense a intervenire una seconda volta sul tema è duplice. In primo luogo, il NDAA 2019 e il NAIIA sono atti con confini ed obiettivi diversi: mentre il primo concerne il Dipartimento della Difesa, il secondo ambisce a incentivare ricerca e sviluppo sull'IA. In secondo luogo va ricordato che, pochi mesi dopo l'entrata in vigore del NDAA 2019, una diversa definizione era stata recepita all'interno di una raccomandazione del Consiglio dell'OCSE: "An AI system is a machine-based system that can, for a given set of human defined objectives, make predictions, recommendations, or decisions influencing real or virtual environments. AI systems are designed to operate with varying levels of autonomy".

- 9 L'IA nasce da una sfida di quegli scienziati che immaginarono di poter simulare, e possibilmente superare, il funzionamento del cervello umano. La caratteristica principale che si voleva riprodurre era la plasticità ovvero la capacità di continuare a modificarsi e a imparare lungo tutto il corso della vita, fino alla senescenza. Agli albori, infatti, i più parlano di IA antropomorfa in quanto tesa a riprodurre i meccanismi caratterizzanti l'essere umano, sia fisici che cognitivi. Esempio fu, nel 1950, l'elaborazione del test di Turing in base al quale venne offerta la prima definizione operativa di intelligenza artificiale. Una macchina sarebbe stata intelligente solo se avesse superato il test ed il superamento si sarebbe avuto unicamente nel caso in cui un esaminatore umano, dopo aver posto delle domande in forma scritta, non sarebbe stato in grado di capire se le risposte provenissero da una persona o meno. Successivamente, rileva RUFFOLO, U.: "Intelligenza Artificiale e diritti della persona: le frontiere del 'transumanesimo'", *Giuri. it.*, 2019, 7, pp. 1658-1670, l'IA divenne tecnologia di human enhancement grazie anche alla "combinazione tra impiego dell'A.I., biotecnologie e scienze mediche, biomediche e genetiche, utilizzate per aumentare, quantitativamente e qualitativamente, le capacità fisiche e cognitive dell'essere umano o crearne di nuove, sul piano fisico,

Cercando di puntualizzare, con tale locuzione ci si riferisce ad ogni processo decisionale automatizzato che opera sulla base di algoritmi¹⁰. E per dirlo con le parole proprie dell'art 3, comma 1, n.1) del proposto AI Act¹¹, meglio parlare di

mentale ed emotivo". Si parla, così, di "transumanesimo" (o "post-umanesimo"), quale "anelito dell'uomo 'prigioniero del proprio corpo' verso il travalicarne i naturali limiti, sino a superare la morte". In generale sul tema, si v. tra molti BESNIER, A.: *Do Robots make love? From AI to immortality – Understanding transhumanism in 12 questions*, Cassell, Londra, 2018; BOSTROM, N.: *Superintelligenza – Tendenze, pericoli, strategie*, Bollati Boringhieri, Torino, 2018; DAUGHERTY, W.: *Human + Machine: reimagining work in the age of AI*, Harvard Business Review Press, Boston, 2018. Sull'IA, meno specificamente, sia consentito rinviare a FIDANZA F.: "Sulla distinzione tra intelligenza artificiale e algoritmi", *Riv. dir. impr.* 2022, 2, pp. 389-406; v. anche ABRIANI N., SCHNEIDER G.: *Diritto delle imprese e intelligenza artificiale. Dalla Fintech alla CorpTech*, Il Mulino, Bologna, 2021, pp. 21 ss.; CASADEI T., PIETROPAOLI S.: "Intelligenza artificiale: fine o confine del diritto?", in AA.VV.: *Diritto e tecnologie informatiche. Questioni di informatica giuridica, prospettive istituzionali e sfide sociali*, (coord by CASADEI T. e PIETROPAOLI S.), Wolters Kluwer, Trento, 2021, pp. 219-232; RUSSELL S.J., NORVIG P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Harlow, 2021, pp. 19 ss.; ARMOUR J., EIDENMÜLLER H.: "Self-Driving Corporations?", *Harvard Business Law Review*, 2020, X, pp. 87 ss.; per una trattazione monografica, NILSSON N., *The quest for artificial intelligence. A history of ideas and achievements*, Cambridge University Press, Cambridge, 2009

- 10 "L'algoritmo può essere descritto come una sequenza di istruzioni ordinate in modo preciso e chiaro al fine di trasformare dati di partenza (input) in un qualche risultato (output), il quale va poi 'scritto' in un codice con uno dei linguaggi informatici disponibili, perché possa funzionare concretamente in una macchina" così parla LO SAPIO, G.: "La black box: l'esplicitabilità delle scelte algoritmiche quale garanzia di buona amministrazione", *federalismi.it*, 2021, 16, pp. 136-149 la quale rinvia alla lettura, per una semplificata ricognizione, di AVANZINI, G.: *Decisioni amministrative e algoritmi informatici. Predeterminazione analisi predittiva e nuove forme di intellegibilità*, Esi, Napoli, 2020, pp. 3-13. Gli algoritmi sono sempre esistiti. Quel che è mutato, secondo i matematici, è che nel periodo più recente si è avuta la necessità di costruire e, nondimeno, rendere manifesti i meccanismi di calcolo in maniera tale che questi fossero, oltre ogni dubbio, certi ed effettivi in un dato tempo e spazio. Il concetto di algoritmo è, infatti, pre-euclideo e serviva, già da allora, a confrontare tra loro due grandezze, ma *passim*. Sul punto v. P. ZELLINI, *La matematica degli dei e gli algoritmi degli uomini*, Adelphi, Milano, 2016. Rimanendo su un piano generale, si distinguono, da un lato, 'gli algoritmi condizionali o deterministici', dall'altro lato, gli algoritmi 'non deterministici'. Nei primi, tutte le istruzioni, gli input e gli output attesi, nonché i passaggi necessari richiesti per produrre il risultato ed i criteri sono forniti ex ante dal programmatore. Essi presentano una logica lineare e, salvo difetti di progettazione o funzionamento, dovrebbero essere leggibili ex post. Il punto centrale di questi algoritmi è che la capacità degli stessi di assumere decisioni, piani o inferenze discende dall'applicazione di regole predeterminate in fase di programmazione dell'algoritmo stesso. In altri termini, l'algoritmo esegue comandi che sono stati previamente stabiliti e che costituiscono essi stessi il modello procedurale del programma. Gli algoritmi condizionali non fanno altro, dunque, che applicare regole (informatiche). Dette regole sono inserite normalmente nel programma da uno o più esseri umani, i programmatori, pur se stanno emergendo forme di automazione per la scrittura di dette regole. Si parla infatti oggi della possibilità che gli algoritmi condizionali siano in parte o interamente programmati da altri programmi informatici. In ogni caso, ad oggi, tali algoritmi si basano su una serie di regole la cui corretta formulazione può essere previamente verificata da un essere umano. Perciò, il processo logico che caratterizza questi algoritmi è particolarmente in linea con il ragionamento giuridico. Sul punto si esprime CARULLO, G.: "Decisione amministrativa e intelligenza artificiale", *Dir. Inf. Inform.*, 2021, 3, pp. 431-461. Diversamente avviene nei secondi, in cui la macchina ha un margine di autonomia, con livelli diversi a seconda del modello algoritmico utilizzato. Prediligendo e sviluppando sempre più gli algoritmi 'non deterministici' si è passati da una tecnologia prevalentemente di deduzione ad una di induzione. Si è così parlato di vero e proprio "cambio di paradigma", riprendendo la celebre espressione coniata da Kuhn nell'ambito della filosofia della scienza. Si v. KUHN, T. S.: *The structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago, 1962. Per una visione più giuridica degli algoritmi si v. GIORGINI, E.: "Algorithms and Law", *ItalJ*, 2019, 1, pp. 131-149.
- 11 L'ultima versione del testo originale di compromesso dispone "artificial intelligence system' (AI system) means a system that is designed to operate with elements of autonomy and that, based on machine and/or human-provided data and inputs, infers how to achieve a given set of objectives using machine learning and/or logic- and knowledge based approaches, and produces system-generated outputs such as content (generative AI systems), predictions, recommendations or decisions, influencing the environments with which the AI system interacts". Non può non notarsi che il nuovo testo del 3 novembre 2022 abbia, innanzitutto, preferito non far riferimento alla parola software, forse perché troppo capace di condurre la mente umana dentro gli schemi della disciplina per quello predisposta. In secondo luogo, ha ripudiato l'eterointegrazione della definizione da parte del precedente Allegato I, probabilmente per agevolare gli interpreti nella ricostruzione. Infine, ma non per importanza, è stato eliminato il riferimento alla fissazione per mano umana degli obiettivi da raggiungere. Ecco, certamente, ciò riflette la rinnovata consapevolezza circa la possibilità del sistema di inferire autonomamente i propri obiettivi o di mutuarli da altri sistemi.

sistema progettato per operare con autonomia e che, sulla base di dati e input forniti dalla macchina e/o dall'uomo, deduce come raggiungere un determinato insieme di obiettivi utilizzando approcci basati sull'apprendimento automatico e/o sulla logica e sulla conoscenza¹², e produce output generati dal sistema come contenuti (sistemi di IA generativi), previsioni, raccomandazioni o decisioni, influenzando gli ambienti con cui il sistema di IA interagisce. La struttura di detti sistemi, quindi, può essere più o meno complessa a seconda della programmazione algoritmica utilizzata e delle informazioni immesse. Alcune delle decisioni che dette Intelligenze possono assumere non sono prevedibili né predicabili dall'uomo. Laddove, infatti, le IA funzionino per mezzo di algoritmi cognitivo-predittivi (le cd.

12 Tali due approcci distinguono, distintamente, due grandi "famiglie" ovvero i sistemi non simbolici ed i sistemi simbolici. Lo SAPIO, G.: *La black box*, cit., pp. 141-142, spiega che secondi sono caratterizzati dalla rappresentazione simbolica della conoscenza e da istruzioni predefinite prestabilite dai programmatori. Tra questi, i più diffusi sono i cd. 'sistemi esperti' in cui, in un ambito predefinito (es. in uno specifico settore medico), viene fornita alla macchina una conoscenza di base corrispondente a quella di 'un esperto del settore'. Ciò che consente di classificare tali modelli algoritmici come 'intelligenti' (così distinguendoli dagli algoritmi 'deterministici' privi di autonomia) è che essi mostrano un'abilità umana, simile alla capacità logico-deduttiva di ragionamento; sono cioè capaci di dedurre, dai dati forniti, informazioni nuove, eventualmente producendo anche risultati in termini di probabilità se i dati sono incompleti. I sistemi simbolici hanno pertanto un grande vantaggio, in termini di 'compatibilità' con le regole e con il ragionamento giuridico, articolato anch'esso su logiche argomentative presupposti/conseguenze o logiche inferenziali cause/effetto: il loro meccanismo è trasparente, poiché è possibile ripercorrere all'indietro il processo e comprenderne il meccanismo di funzionamento. Diversamente, invece, operano i primi, i sistemi non simbolici. Questi poggiano sulla considerazione che la 'conoscenza' è quella che si acquisisce con l'esperienza e l'apprendimento. Così al sistema di machine learning vengono fornite quantità enormi di dati quali 'esempi' sui quali la macchina, supportata da una elevata capacità di calcolo, viene addestrata al fine di perseguire l'obiettivo assegnato, prima di entrare a regime. Grazie alla quantità di dati (Big Data) elaborati durante la fase di addestramento, gli obiettivi assegnati (es. riconoscimento immagini, riconoscimento vocale, interpretazione linguaggio naturale) vengono conseguiti con affidabilità sempre più elevate, poiché il sistema individua, sulla base dei dati immessi correlazioni nascoste fornendo risposte non spiegabili secondo logiche argomentative.

In particolare, il machine learning consiste nel creare programmi capaci, non tanto di reagire agli stimoli applicando regole inserite in precedenza dai programmatori, quanto di inferire regole a partire dagli input processati. Semplicisticamente, la differenza rispetto ai sistemi precedenti evoca la distinzione tra induzione e deduzione (v. nota n. 10 su algoritmo). Nel machine learning le macchine, inizialmente, sono scatole vuote capaci, però, di apprendere a partire dai dati, mentre negli altri sistemi queste sono dotate sin dall'inizio di regole generali e tecniche di manipolazione delle informazioni, ma hanno una ridotta capacità di apprendimento. Perciò, alcuni hanno parlato di vero e proprio "cambio di paradigma" (v. supra). Sul punto si v. ALPAYDIN E.: *Machine learning. The new AI*, MIT Press Essential Knowledge, Cambridge, MA, 2016; ABRIANI, N., SCHNEIDER, G.: *Diritto delle imprese*, cit., p. 43 ss..

Il deep learning, dal suo canto, è un sottoinsieme del machine learning, ponendo il primo l'accento sull'apprendimento di strati successivi di rappresentazioni di dati sempre più significative, come spiegato da HOLLET, F. C.: *Deep learning with Python, II Ed.*, Manning, Shelter Island, New York, 2021, p. 7. Più nel dettaglio, i "sistemi di deep learning utilizzano un'architettura di modelli matematici ispirata alle reti neurali biologiche: le cd. reti neurali artificiali. Tale modello è costituito da un gruppo di interconnessioni di informazioni (si parla infatti di approccio di "connessionismo" al calcolo, contrapposto all'approccio simbolista): gli input trasmettono i segnali, ad una potenza ovviamente incomparabile con quella dei neuroni biologici, ai diversi nodi che costituiscono una rete complessa (deep) e nel corso dell'apprendimento, i "pesi" di ciascun nodo vengono continuamente riparametrati, in un percorso non lineare e multistrato la cui ricostruzione però sfugge alla comprensione umana". "I sistemi di Deep Learning portano, quindi, alle estreme conseguenze il tendenziale disallineamento tra l'elaborazione informatica complessa di dati e il ragionamento giuridico, poiché in essi il 'modello' viene costruito a posteriori dalla macchina che, quasi invertendo il metodo scientifico moderno che dalla ipotesi giunge alle tesi, individua, nella mole di dati a disposizioni, schemi ricorrenti, pattern, regolarità statistiche; la decisione è pertanto fondata sui dati e non vi è una spiegazione "ragionevole" del risultato perché il sistema non è geneticamente costruito per dare motivazioni" cfr. Lo SAPIO, G.: *La black box*, cit., pp. 141-142 ma anche PERLINGIERI, P.: "Sul trattamento algoritmico dei dati", *Tecnologie e dir.*, 2020, p.181; RUFFOLO, U.: "Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo", *Giur. it.*, 2019, p.19.

IA forti)¹³, l'intervento umano è totalmente escluso ed il robot¹⁴ – riprendendo una terminologia avanguardistica – decide in autonomia sulla base di quanto appreso nel corso del tempo.

Sorge qui, quindi, il problema della individuazione del soggetto in capo al quale allocare il rischio di danno¹⁵. Non trovare una quadra, non avere certezza sul punto, rischierebbe di vanificare gli effetti positivi di tale tecnologia, ingiustamente permettendo che i costi del progresso traslino interamente sul consumatore/utilizzatore finale ed indirettamente frenando l'espansione del mercato tecnologico. L'utilizzo dell'intelligenza artificiale sollecita, così, una riconsiderazione del problema della responsabilità avendo riguardo del fatto che, ad oggi, non essendo l'IA né persona, né mero strumento, i comportamenti ad essa causalmente riferibili, che cagionano ad altri un danno ingiusto, non sembrano né integralmente attribuibili ad un agente o attante – terminologia utilizzata dalla dottrina transalpina che vorrebbe riconoscere alle IA una sorta di soggettività giuridica parziale –, né così adeguatamente riconducibili ad una delle ipotesi di responsabilità oggettiva.

-
- 13 Cfr. HAHANA E.: *The AI Utility Levels Schema – Building an AI Classification*, <https://law.stanford.edu/2022/04/02/the-ai-utility-levels-schema-building-ai-classification/> il quale ha elaborato uno schema di classificazione delle IA per livelli in base ad una matrice di utilità. L'a. procede all'incasellamento richiamando lo scopo e le capacità di una IA. Al I livello si collocano le IA dirette a comprendere in quanto capaci si ragionamento automatico, apprendimento automatico. Ad es. si fa riferimento alle IA che si occupano di pubblicità comportamentale. Al II livello si collocano tutte le IA capaci di percepire oltre che comprendere. Esse ragionano automaticamente ed operano sulla base dell'apprendimento automatico profondo grazie a reti neurali, anche convoluzionali (CNN) e ricorrenti (RNN). Ad es. si fa riferimento alle IA che giocano a scacchi, che acquistano beni o servizi in base a criteri preselezionati. Al III livello si trovano le IA che riescono, in più, a predire attraverso un ragionamento probabilistico. Queste sono capaci di processare il linguaggio naturale, rappresentare quanto da loro appreso attraverso l'apprendimento automatico profondo e capire il contesto. Ad es. si fa riferimento alle IA che acquistano beni e servizi in base a modelli passati e predittivi o alle IA che compiono compiti fiduciari.
- Le IA forti sono, in sostanza, quelle che l'AI Act definisce ad alto rischio. Si rinvia, così, all'art.6 AI Act: "An AI system that is itself a product covered by the Union harmonisation legislation listed in Annex II shall be considered as high risk if it is required to undergo a third-party conformity assessment with a view to the placing on the market or putting into service of that product pursuant to the above mentioned legislation. 2. An AI system intended to be used as a safety component of a product covered by the legislation referred to in paragraph 1 shall be considered as high risk if it is required to undergo a third-party conformity assessment with a view to the placing on the market or putting into service of that product pursuant to above mentioned legislation. This provision shall apply irrespective of whether the AI system is placed on the market or put into service independently from the product. 3. AI systems referred to in Annex III shall be considered high-risk unless the output of the system is purely accessory in respect of the relevant action or decision to be taken, and is not therefore likely to lead to a significant risk to the health, safety or fundamental rights [...]"
- 14 Termine derivante dalla parola ceca "robot", che indica qualsiasi macchina in grado di svolgere, più o meno indipendentemente, un lavoro al posto dell'uomo.
- 15 Il comma 44 dell'art. 3 del I comma dell'AI Act parla piuttosto di incidente grave (serious incident) intendendosi per questo "qualsiasi incidente o malfunzionamento di un sistema di IA che, direttamente o indirettamente, porta a uno dei seguenti eventi: (a) la morte di una persona o gravi danni alla salute; (b) un'interruzione grave e irreversibile della gestione e del funzionamento delle infrastrutture critiche; (c) violazione degli obblighi previsti dal diritto dell'Unione a tutela dei diritti fondamentali; (d) gravi danni alle cose o all'ambiente"

2. Gli aspetti problematici delle IA ad alto grado di autonomia.

In altre parole, il punctum pruriens dell'applicazione algoritmica complessa risiede nella allocazione del cd. rischio di autonomia¹⁶, ovvero quello discendente dalle decisioni assunte dalla IA in maniera indipendente, il quale si concretizza quando gli agenti software si presentino come attori capaci di comportamento, di interazione. La questione coinvolge le IA forti. Per le IA cd deboli, infatti, in quanto prive della capacità di self-learning, il problema non si pone. Queste, inserite quasi sempre in un hardware o anche solo consistenti in un software, non fanno, infatti, troppa fatica a rientrare nel concetto di bene mobile di cui al 115 del cod. cons. Da qui, senza entrare nel dettaglio, la possibilità della piana applicazione della responsabilità del produttore¹⁷. Tornando alle IA con elevato grado di autonomia, invece, i problemi riemergono. Tralasciando qui, seppure interessante, il dibattito circa l'opportunità di riconoscere una qualche soggettività giuridica a detti agenti software¹⁸, si afferma sin da subito che una gestione efficiente del rischio di

- 16 TEUBNER, G.: *Soggetti giuridici digitali*, Esi, Napoli, 2019, pp. 37-38 e in nota n. 40 rileva che “sono soprattutto tre i rischi in materia di responsabilità derivanti dalla digitalizzazione: (1) il rischio di autonomia, che discende dalle decisioni indipendenti che l'agente software assume; (2) il rischio di associazione, che (3) il rischio di interconnessione, che consiste nell'agire non isolato, ma in stretta interdipendenza di una pluralità di computer in rete. [...] il rischio di autonomia è parecchio incisivo: scaturisce dalla condotta, in linea di principio imprevedibile, degli algoritmi con autoapprendimento. Sono necessarie forme alternative di contenimento del rischio rispetto a quelle già conosciute da tempo in tema di rischio da automazione. [...] A differenza di quest'ultimo, il rischio di autonomia si concretizza – come da più parti si sostiene: nella filosofia dell'informazione, nella actor-network theory [ANT: Teoria dell'attore-rete*], nella teoria dei sistemi – quando gli agenti software si presentino come attori capaci di comportamento. [...] La teoria dell'attore-rete* dissolve la distinzione fra soggetto e oggetto. L'azione è il risultato dell'interazione tra soggetti umani e oggetti mobilmente connessi in rete, all'interno della quale non si deve parlare di “attori”, ma di “attanti”, che possono essere anche non umani. Soprattutto, entro le reti, la connessione tra soggetti e oggetti produce continuamente degli ibridi: un uomo al volante della sua auto, ad es., non è un soggetto attivo più un oggetto inerte, ma va considerato un unico centro comportamentale, non isolabile dalla rete della circolazione, anch'essa in continua mutazione”. In merito alla tematica si v. anche KNORR-CETINA, K., CICOUREL, A.V.: *Advances in Social Theory and Methodology: Toward an Integration of Micro- and Macro Sociologies*, Routledge, London-Boston, 1981, pp. 276 ss; LAW, J.: *Power, Action, and Belief: A New Sociology of Knowledge?*, John Law, London-Boston, 1986; LATOUR, B.: *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford University Press, Oxford, 2005, pp. 21 ss.
- 17 Per un esame sistematico della normativa sulla responsabilità del produttore si rinvia, fra molti, ad AL MUREDEN, E.: *La sicurezza dei prodotti e la responsabilità del produttore*, Giappichelli, Torino, 2017; GIUFFRIDA, M.: “Responsabilità per danno da prodotto difettoso”, *Dig. Disc. Priv.*, Sez. civ., Agg. IV, Utet, Torino, 2009, p.453; CARINGELLA, F.: “La responsabilità del produttore”, *I contratti dei consumatori*, (coord. by CARINGELLA F., DE MARZO G.), Utet giuridica, Milanofiori Assago, 2007, p. 547 ss.; AA.VV., *Commentario al codice del consumo, inquadramento sistematico e processo applicativo*, (coord. by STANZIONE P. e SCIANCALEPORE G.), Ipsoa, Milano, 2006, p. 773 ss.; LUPOLI, A.: “La responsabilità per prodotti difettosi”, in AA.VV.: *Diritto dei consumatori e nuove tecnologie, II, Il mercato* (coord. by BOCCHINO F.), Giappichelli, Torino, 2003, p. 39 ss.; CARNEVALI, U.: “Responsabilità del produttore”, *Enc. dir.*, Agg. II, Giuffrè, Milano, 1998, p.936 ss.; AA.VV.: “La responsabilità del produttore” (coord. by ALPA, G., BIN, R., CENDON P.), *Tratt. galgano*, XIII, Cedam, Padova, 1989.
- 18 Tesi confutata analiticamente da PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, A.: “Le intelligenze artificiali tra responsabilità civile e sicurezza sociale”, *Atti del 15° convegno nazionale Sisdic*, Napoli, 2020, 297. Cfr. TEUBNER, G.: *Soggetti, cit.*, p. 42 il quale afferma ch4 “gli agenti software sono – al pari delle imprese o altre organizzazioni formali – null'altro che meri flussi informativi, i quali diventano “persone” o (persone parziali), quando nel processo comunicativo pervengono ad una identità sociale e ad essi sia effettivamente attribuita una propria capacità di agire, insieme alle necessarie disposizioni organizzative, quali, ad esempio, le regole di rappresentanza”. Si v. anche WEITZENBOECK, E.M.: “Electronic Agents and the Formation of Contracts”, *International Journal of Law and Information Technology*, 2001, 3, pp. 204-234 il quale individua tre profili su cui fondare il riconoscimento della personalità giuridica: l'autorità morale, la capacità sociale e la convenienza legale. Di contrario avviso GORASSINI, A.: “Il valore della cultura giuridica nell'era digitale”, *Tecn. Dir.*, 2021, 2, pp. 38 ss. il quale ricorda che c'è una forte differenza tra soggettività della IA e il valore della persona

danno a terzi, effettivamente, può aversi anche senza la creazione di una nuova entità soggettiva - per esempio prevedendo una assicurazione obbligatoria¹⁹ del robot -. Sembra opportuno, quindi, sin da subito accantonare il paradigma della responsabilità per colpa dell'attante e verificare se sia utilizzabile uno dei paradigmi già presenti nel nostro ordinamento, senza frettolosamente concludere circa la presenza di una lacuna normativa²⁰. La responsabilità per danno da intelligenza artificiale, quindi, non può che appuntarsi sull'essere umano, sia che le abbia offerto in dono la scintilla vitale, sia che la segua nel suo sviluppo.

umana/sogetto. Il valore della persona passa per la carne, il volto in cui si evidenzia la fragilità e la sofferenza delle scelte, non la meccanica degli algoritmi. Altresi, PERLINGIERI, P.: "Presentazione", in *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità, Atti del 15° Convegno Nazionale S.I.S.Di.C. Napoli 14-15-16 maggio 2020* (coord. by ID., S. GIOVA E I. PRISCO), Esi, Napoli, 2020, p. X mostra scetticismo nei confronti dell'esigenza di riconoscere alle IA soggettività giuridica. L'a. ha rilevato che "si può essere responsabili, e titolari di risorse patrimoniali, anche in assenza di personalità giuridica, o comunque di equiparazione allo status della persona umana. In questa direzione, i difetti di progettazione, di fabbricazione e di informazione costituiscono tipici rischi d'impresa e vanno imputati oggettivamente al produttore. Qualora distinte condotte pur tra loro soggettivamente indipendenti abbiano concorso a causare un medesimo evento dannoso, la responsabilità non può che essere solidale". Addirittura, PAGALLO, U.: *The Law of robots. Crimes, Contract and Torts*, Springer, Heidelberg, 2013, pp. 82 e 102 ss., riprendendo Norbert Wiener (1950) il quale aveva riconosciuto la somiglianza tra la macchina automatica e la posizione dello schiavo, suggerisce, per alcuni tipi di robot, di ricorrere al meccanismo del peculium degli schiavi abilitati ad agire - in qualità di manager, banchieri o commercianti ecc. - mediante la previsione di un portfolio o digital peculium affinché possano essere considerati direttamente responsabili delle loro azioni e quindi "the idea is that, at times, only "robots shall pay" could be the right answer" sebbene sia necessario operare una distinzione tra i diversi tipi di attività svolta dai robot fino ad arrivare a desiderare e "robotic personal assistant such as a sort of i-Jeeves that helps us schedule a set of conferences, lectures and meetings at several European (or US) universities".

- 19 L'idea è stata, tra l'altro, accolta dal considerando 21 della Risoluzione europea del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020/2014(INL)) ove si legge che "le assicurazioni possono contribuire a garantire che le vittime ricevano un risarcimento congruo e che i rischi di tutti gli assicurati siano condivisi. Uno dei fattori su cui le compagnie di assicurazioni basano l'offerta di prodotti e servizi assicurativi è la valutazione del rischio, che è possibile effettuare attraverso l'accesso a dati storici sufficienti sulle richieste di risarcimento. L'impossibilità di accedere a dati di alta qualità oppure una quantità insufficiente di tali dati potrebbe essere uno dei motivi per cui, all'inizio, la creazione di prodotti assicurativi per le tecnologie nuove ed emergenti risulta difficoltosa. Tuttavia, l'ottimizzazione dei dati generati dalle nuove tecnologie e un migliore accesso ad essi, insieme all'obbligo di fornire informazioni ben documentate, rafforzerebbero la capacità degli assicuratori di modellare il rischio emergente e di promuovere lo sviluppo di coperture assicurative più innovative". L'intenzione è stata, poi, confermata anche dalla Proposta di Direttiva sulla responsabilità da intelligenza artificiale nel considerando 31 ove si ribadisce essere necessario, in quella che viene annunciata come 'seconda fase della direttiva', l'introduzione di "norme in materia di responsabilità oggettiva per le azioni avviate contro l'operatore di un sistema di IA, purché non siano già disciplinate da altre norme dell'Unione in materia di responsabilità, in particolare dalla direttiva 85/374/CEE, in combinazione con un'assicurazione obbligatoria per il funzionamento di determinati sistemi di IA, come suggerito dal Parlamento europeo [...]".
- 20 PERLINGIERI, C., "L'incidenza dell'utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici", *Rass. dir. civ.*, 2015, 4, p.1235 ss. stigmatizza le lacune normative, specie quelle che potrebbero tramutarsi in un responsibility gap, pregiudicando, in qualche modo, lo sviluppo economico, gli scambi commerciali e l'intero progresso tecnologico. Queste, infatti, non solo potrebbero dissuadere gli imprenditori dall'investire in determinati settori e produrre determinati oggetti, ma potrebbero anche allontanare gli utenti dall'acquisto degli stessi. TEUBNER, G.: *Soggetti*, cit., p. 86 ne rinviene una proprio nell'ambito della responsabilità extracontrattuale ove "il fallimento del diritto vigente a fronte del rischio di autonomia risulta in tutta la sua evidenza".

III. L'INDIVIDUAZIONE DI UN MODELLO INTERNO DI RESPONSABILITA' PER UNA GESTIONE EFFICIENTE DEL RISCHIO.

Ai fini della risoluzione della questione sovengono alla mente gli ormai radicati modelli della responsabilità del produttore per prodotto difettoso, della responsabilità per l'esercizio di attività pericolosa, e della responsabilità da cosa in custodia, che si richiamano qui brevissimamente senza pretesa di esaustività.

I. Il paradigma della responsabilità del produttore per prodotto difettoso.

Certamente, sostanziosamente l'algoritmo in una formula matematica generata dall'intelletto umano, più naturale sembrerebbe attribuire le conseguenze patologiche al suo autore-ideatore, il quale, talvolta, coincide col produttore del device in cui l'IA è inserita ma, talvolta, diverge. Se pare evidente la responsabilità nei confronti dei terzi danneggiati dell'autore-fabbricante del device, potrebbe, invece, sembrare più problematico ipotizzare una autonoma responsabilità in capo al mero autore dell'algoritmo predittivo, stante la difficoltà di ricondurre l'algoritmo alla nozione di prodotto. Secondo l'art. 115 cod. cons. sono prodotti difettosi i beni mobili fabbricati, i prodotti agricoli del suolo e i prodotti dell'allevamento, della pesca e della caccia che non presentano la sicurezza che è ragionevole attendersi in relazione alle circostanze. L'art. 117 cod. cons. specifica che, ai fini della valutazione della sicurezza occorre tener conto «di tutte le circostanze, tra cui: 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 ad esso, si possono ragionevolmente prevedere; c) il tempo in cui il prodotto è stato messo in circolazione. 2. Un prodotto non può essere considerato difettoso per il solo fatto che un prodotto più perfezionato sia stato in qualunque tempo messo in commercio. 3. Un prodotto è difettoso se non offre la sicurezza offerta normalmente dagli altri esemplari della medesima serie.»

Come si evince dal testo delle norme, benché ampia, la nozione di prodotto non si appresta a ricomprendere i moderni congegni tecnologici, soprattutto se richiedono un collegamento alla rete internet per svolgere la propria funzione, avvicinandosi, quindi, sempre più alla nozione di servizio piuttosto che prodotto. Solo facendo assurgere l'algoritmo a componente immateriale caratterizzante il prodotto, qualificandosi così l'ideatore come autore-fornitore²¹ di quella

21 Così FRATTARI, F.: "Robotica e responsabilità da algoritmo. Il processo di produzione dell'intelligenza artificiale", *Contr. e impresa*, 2020, I, p. 452 e ss., richiamando un passaggio della Risoluzione UE del 2017, dal quale emerge sia il ruolo fondamentale del programmatore, che per distribuire la responsabilità per i danni sia opportuno prendere atto che "quanto maggiore è la capacità di apprendimento o l'autonomia di un robot e quanto è maggiore la durata della formazione di un robot, tanto maggiore dovrebbe essere la responsabilità del suo formatore"; a quel punto: "il principale indiziato a candidarsi al ruolo di "formatore" non può che essere l'autore dell'algoritmo, i cui inputs guidano il robot nel raccogliere i dati provenienti

componente, allora è possibile che questi si esponga alla responsabilità verso i terzi lesi dal prodotto difettoso intelligente. L'applicazione della disciplina della responsabilità del produttore incontra, però, alcune difficoltà. Innanzitutto, come anticipato, risulta complicato far rientrare l'intelligenza artificiale forte nella nozione di prodotto ai sensi degli artt. 3, 18 e 115 cod. cons.²².

In secondo luogo, il risultato pregiudizievole generato dall'autonomo processo decisionale della IA sembra non allinearsi col concetto di "difetto" del prodotto. Con quest'ultimo l'art. 117 cod. cons. si riferisce alla mancanza di sicurezza che legittimamente ci si può attendere dal prodotto, tenendo a mente le modalità ed il momento di messa in circolazione e l'uso cui è destinato. Nel codice del consumo si fa riferimento ad una deviazione dagli standard di sicurezza²³. Ecco, non è detto che il precipitato decisionale algoritmico sia pregiudizievole perché rappresenti una deviazione dagli standard di sicurezza. Altresì, non è detto che il "difetto" sia genetico. Ben può essere che questo sopravvenga proprio nel processo di autoapprendimento. In caso di sistema intelligente, così, il difetto potrebbe concretizzarsi, non solo in un errore di progettazione, di fabbricazione o di programmazione²⁴, ma anche in un errore di aggiornamento o apprendimento²⁵. Di fatti, è possibile che il prodotto messo in commercio privo di difetti genetici possa modificare la propria condotta in base all'esperienza maturata giungendo a dar la stura a conseguenze indesiderate nonché dannose²⁶.

dalla realtà circostante, nell'elaborarli e, sulla base di questi, nel modulare il loro operato". Sul punto v. anche FINOCCHIARO, G.: "Intelligenza artificiale e responsabilità, *Contr. e impresa*, 2020, 2, p. 716 e ss.

- 22 Di ciò il Legislatore europeo se ne è accorto tant'è che la proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio del 28 settembre 2022, COM(2022) 495 finale, sulla responsabilità per prodotti difettosi (PLD), conferma che i sistemi di IA e i beni abilitati all'IA sono 'prodotti' e quindi rientrano nell'ambito di applicazione della direttiva PLD. Ciò significa che è possibile ottenere un risarcimento quando l'IA difettosa causa un danno, senza che la persona danneggiata debba dimostrare la colpa del produttore, proprio come per qualsiasi altro prodotto. In secondo luogo, la proposta chiarisce che possono essere ritenuti responsabili non solo i produttori di hardware, ma anche i fornitori di software e i fornitori di servizi digitali che influiscono sul funzionamento del prodotto (ad esempio un servizio di navigazione in un veicolo autonomo). In terzo luogo, la proposta garantisce che i produttori possano essere ritenuti responsabili per le modifiche apportate ai prodotti che hanno già immesso sul mercato, anche quando tali modifiche sono innescate da aggiornamenti del software o dall'apprendimento automatico.
- 23 Gli standard product safety individuano un livello minimo di sicurezza necessaria ai fini dell'immissione in commercio. Si ha a che fare, perciò, con criteri statici che riguardano il prodotto in astratto senza considerarlo nella sua vita concreta. Non può che notarsi una intrinseca contraddizione con quello che viene chiamato "consumer protection test" ossia la verifica delle aspettative del consumatore, il quale deve farsi, necessariamente, ex post in concreto dal momento che devono essere testate le "reazioni" del prodotto in base all'uso che ne fa il consumatore. Sul punto si cfr. AMIDEI, A.: "La proposta di Regolamento UE", *Tecn. Dir.*, 1, 2022, p. 26 il quale sottolinea la non coincidenza fra la nozione di difettosità ai fini della disciplina product liability e la mancata aderenza del prodotto agli standard tecnici previsti dalla normativa di settore, in questo caso quelli che deriverebbero dall'Artificial Intelligent Act (v. infra).
- 24 Cfr. COPPINI, L.: "Robotica ed intelligenza artificiale: questioni di responsabilità civile", *Il Mulino*, 2018, p. 728; NADDEO, F.: "Intelligenza artificiale: profili di responsabilità", *Comparazione e diritto civile*, 3, 2020, p. 1150.
- 25 Cfr. nota 22.
- 26 Cfr. AMIDEI, A.: "Intelligenza artificiale e diritto – Intelligenza artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione Europea," *Giur. It.*, 7, 2019, p. 1657.

In terzo luogo, risulta estremamente pesante per il danneggiato il regime probatorio²⁷. Di fatti, spetta a quest'ultimo provare il difetto, il danno e la connessione causale fra difetto e danno. Orbene, il funzionamento delle IA forti risulta tendenzialmente opaco ed oscuro persino agli stessi ideatori dell'algoritmo. Riesce, perciò, difficile credere che un terzo, quisque de populo, riesca ad individuare l'esatta causa del danno. Dovrebbe essere in grado, non solo di decifrare il linguaggio binario tipico dell'informatica, ma anche di svelare l'intero procedimento algoritmico di quella che ad oggi viene chiamata "black box"²⁸ proprio per la sua inesplorabilità.

Infine, non sembra adeguata l'applicabilità delle cause di esclusione della responsabilità legate alla messa in circolazione del prodotto o allo stato delle conoscenze scientifiche e tecniche (il cd. rischio da sviluppo). «Al produttore è consentito liberarsi dalla responsabilità provando, che il prodotto non era stato da lui messo in circolazione o che al momento della immissione in circolazione il prodotto non era difettoso o, trattandosi di difetti di progettazione, che lo stato delle conoscenze scientifiche e tecniche non consentiva di considerare il prodotto come difettoso»²⁹. Ma è la stessa natura dell'IA capace di autoapprendere e di evolversi nel tempo che mostra il limite di applicare esimenti statiche. Il produttore/ autore dell'algoritmo potrebbe andare facilmente esente da responsabilità invocando il rischio da sviluppo. Ma qui l'IA self-learnig si nutre giorno per giorno di nuovi dati aumentando il suo "bagaglio culturale" in base al quale decidere. Segue il progresso tecnologico, il suo sviluppo non si arresta al momento della messa in circolazione.

27 La recente proposta di PLD si occuperebbe anche di tale aspetto alleggerendo l'onere della prova nei casi complessi, tra cui quelli che coinvolgono sistemi di intelligenza artificiale, e quando i prodotti non rispettano i requisiti di sicurezza.

28 Si fa riferimento ai cd. modelli opachi. Molte delle più note introduzioni all'IA classificano come trasparenti i modelli basati sugli alberi di decisione o quelli basati sulla programmazione logica, mentre considerano i modelli della 'nuova IA', come le reti neurali ad apprendimento profondo, la cui architettura è interamente sub-simbolica, l'esempio prototipico di modello opaco. Altre volte, tuttavia, per 'opacità di un sistema' ci si riferisce al fatto che le caratteristiche e la tipologia dell'algoritmo di apprendimento impediscono agli utenti di comprendere e verificare l'affidabilità dei pattern appresi. In altri casi ancora, i modelli sono considerati opachi perché prevedono solo il verificarsi di certi fenomeni ma non ne spiegano né le cause né le leggi che li governano. In ogni caso, gli studiosi concordano sul fatto che l'opacità dipenda da vari fattori: dagli obiettivi legati all'utilizzo di un certo sistema di machine learning, dalla conoscenza che di questo hanno i suoi utilizzatori, e non da ultimo il contesto concreto in cui il sistema è impiegato. Detto altrimenti, lo stesso sistema può risultare trasparente se usato in un dato contesto, per un dato scopo e da una data classe di utenti, ma opaco se impiegato in un altro contesto, da utenti con competenze e scopi differenti.

29 Così scrive BIANCA, C.M.: "La responsabilità", cit., p. 717. Il rischio da sviluppo è stato oggetto di ampio dibattito in seno alla Commissione Europea, costituendo motivo di scontro tra coloro che consideravano tale prova liberatoria come elemento necessario al fine di favorire la competitività tra le imprese e l'immissione sul mercato di prodotti nuovi, e quanti invece ritenevano di dover escluderla per offrire una maggiore protezione al consumatore danneggiato. Si rinvia per un approfondimento a CARUSO, D., PARDOLESI R.: "Per una storia della Direttiva 1985/374/CEE", *Danno resp.*, 2012, pp. 9-17.

2. segue...il paradigma della responsabilità per esercizio di attività pericolose ex art. 2050 c.c.

Per i motivi sopra esposti, vi è chi ravvisa la concorrenza, ove ne ricorrano i presupposti, della disciplina della responsabilità da attività pericolosa ex art. 2050 c.c.³⁰. Secondo detta norma «chiunque cagiona un danno ad altri nell'esercizio di un'attività pericolosa, per sua natura o per la natura dei mezzi adoperati, è tenuto al risarcimento, se non prova di aver adottato tutte le misure idonee ad evitare il danno». In tal modo, il rischio da sviluppo, costituente limite esterno alla responsabilità per danno da prodotto, se particolarmente incidente, potrebbe costituire indice, se non addirittura prova, della pericolosità dell'attività connotata da tale rischio³¹. Secondo tale fattispecie, infatti, l'esercente l'attività potrebbe andare esente unicamente dimostrando di aver agito coerentemente alla diligenza professionale richiesta, per questa intendendosi l'adozione di tutte le cautele normalmente adeguate in termini di perizia e prudenza³². «Determinante nell'accertamento del grado di responsabilità in concorso saranno, certamente, la precisione della stesura degli obiettivi da raggiungere con l'impiego dell'algoritmo nella procedura, la purezza dei dati inseriti e la considerazione di un approccio etico allo sviluppo dei sistemi di IA da parte dei programmatori³³».

Si dubita, tuttavia, della opportunità di accostare l'utilizzo di una IA, seppur autonoma, ad una attività di spiccata potenzialità lesiva per natura o per proprie caratteristiche. D'altronde, si tratta pur sempre di una funzione logico-matematica a dati variabili. Di talché, risulta difficile pensare che sia innatamente pericolosa³⁴.

30 Sulla disciplina della responsabilità da attività pericolosa in generale si v. AL MUREDEN, E.: "La responsabilità per esercizio di attività pericolose a quarant'anni dal caso Seveso", *Contr. impr.*, 2016, 3, p. 647 ss; COMPORTI, M.: "Responsabilità per l'esercizio di attività pericolose", *Comm. cod. civ.* (coord. by BUSNELLI F. D.), Giuffrè, Milano, 2009; FRANZONI, M.: "Responsabilità per l'esercizio di attività pericolose", *La responsabilità civile. Una rassegna di dottrina e giurisprudenza* (coord. by ALPA G., BESSONE M.), II, 2, Utet, Torino, 1987. La dottrina nell'analizzare la responsabilità derivante dall'utilizzo dell'intelligenza artificiale in campo medico, ha fatto espresso riferimento a questa norma. Sul punto si veda FUSARO, AR.: "Attività pericolose e dintorni", *Riv. dir. civ.*, 2013, 6, pp. 1337 ss.

31 Il legislatore non ha tipizzato tutte le attività pericolose. Conseguentemente la valutazione è rimessa al giudice di merito. La giurisprudenza definisce come pericolose quelle attività che per la loro stessa natura o per le caratteristiche dei mezzi adoperati comportano la rilevante possibilità del verificarsi di un danno per la loro spiccata potenzialità lesiva. Per un'ampia casistica si v. FRANZONI, M.: "Responsabilità per l'esercizio", cit., p. 482.

32 Una lettura esclusivamente letterale della norma non consentirebbe mai la prova liberatoria sol si consideri che l'adozione di davvero tutte le misure astrattamente possibili certamente eviterebbe il danno. Così, la giurisprudenza maggioritaria interpreta la norma in virtù della sua funzione che è quella di fissare un limite di responsabilità a carico di chi esercita un'attività pericolosa. Questo limite è segnato dalla diligenza professionale. Cfr. BIANCA, C.M.: "La responsabilità", cit., p. 682.

33 Così afferma FERRARI, M.: "Il vantaggio della responsabilità concorsuale da uso "organizzato" di algoritmi", *Il Mulino*, 2021, 2, p. 424 la quale riprende FASANO, G.: "L'intelligenza artificiale nella cura dell'interesse generale", *Giornale dir. amm.*, 2020, 6, p. 724 che sottolinea l'importanza del rapporto fra neutralità dell'algoritmo e imparzialità dei suoi risultati: "La neutralità dell'algoritmo (rappresentata dal fatto che il meccanismo di funzionamento non parteggia per nessuna delle possibili scelte di output) non può tradursi in una scelta imparziale se la sua fase di progettazione non è governata da criteri improntati alla massima imparzialità", perciò l'imparzialità si anniderebbe nelle scelte umane del programmatore.

34 Di avviso contrario a ritenere l'applicazione dell'intelligenza artificiale pericolosa è COSTANZA, M.: "L'intelligenza Artificiale e gli stilemi della responsabilità civile", *Giur. It.*, 2019, 7, p. 1688: "all'intelligenza

Ad ogni modo, tale meccanismo non appare pienamente soddisfacente in punto di prova liberatoria. Presupponendo, infatti, che l'esercente l'attività si possa liberare solo dimostrando di aver adottato tutte le misure idonee ad evitare il danno, di fatto la prova sembra difficilmente raggiungibile sol si consideri la totale imprevedibilità dell'output e, quindi, l'impossibilità di conoscere quali siano le misure idonee ad evitare l'imprevedibile.

3. segue...il paradigma della responsabilità da cosa in custodia ex art. 2051 c.c.

Secondo altri³⁵ potrebbe rinvenirsi, invero, sempre in via concorrente, una responsabilità da cosa in custodia, ex art 2051 c.c.³⁶, in capo, non solo all'utilizzatore dell'IA o al gestore, ma anche all'addestratore (colui che più propriamente immette i dati) dato che è proprio costui che espone la IA a nuove "esperienze" "alimentando" l'algoritmo e, così, influenzando continuamente il suo comportamento. Di fatti, secondo tale visione, le macchine e i sistemi basati sull'IA sarebbero tutti indubbiamente cose³⁷. Il facere della IA, sia simbolico-logico-semantica, sia sub-simbolico- biologico-empirica, rientrerebbe nel novero delle res, sviluppandosi, attualmente, in uno status di "inconsapevolezza". In altre parole, la macchina funzionerebbe ma non si renderebbe conto di funzionare. Sarebbe, quindi, solo un "bene intelligente". Proprio tale locuzione suggerirebbe ancor di più l'inclusione di tale fenomeno nel novero dell'art. 2051 c.c.. Trattasi, invero, questa di previsione simmetrica all'art. 2052 c.c. che detta una disciplina identica per la responsabilità per fatto dell'animale che, in altre parole, potrebbe riformularsi in responsabilità per fatto dell'intelligenza naturale animale, anch'essa capace di autoapprendere. Di talché, non sembrerebbe troppo difficile inquadrare

artificiale come emblema della tecnica e perciò come ente ritenuto più affidabile dell'uomo non si addice allora l'attributo di pericolosa. [...]. La intelligenza artificiale come mezzo correttivo o integrativo delle umane carenze non tollererebbe alcun attributo che la qualifichi come rischiosa; anzi, la intelligenza artificiale sarebbe un ente non pericoloso perché capace di evitare gli inconvenienti che senza il suo intervento possono generarsi con lo svolgimento di certe attività".

- 35 RUFFOLO, U.: "Responsabilità da produzione e gestione di ai self Learning", AA.VV. *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità. Atti del 15° Convegno Nazionale della SISDIc*, (coord. by PERLINGIERI P., GIOVA S.; PRISCO I.), Esi, Napoli, 2020, pp. 233 ss.; RATTI, M.: "Riflessioni in materia di responsabilità civile e danno cagionato da dispositivo intelligente alla luce dell'attuale scenario normativo", *Contr. impr.*, 2020, 3, pp. 1174- 1191; SANTOSUOSSO A., BOSCARATO C., CAROLEO F.: "Robot e diritto. Una prima ricognizione", *Nuova giur. civ. comm.*, 2012, 2, pp. 494-516., i quali sottolineano come nell'ipotesi in cui si accedesse alla tesi secondo cui i robot sono meri oggetti, l'art. 2051 c.c. sarebbe l'unica norma certamente applicabile al caso dei danni da questi prodotti. In senso contrario a questa potenziale applicazione dell'art. 2051 c.c. è COSTANZA, M.: "L'intelligenza", cit., p. 1687, la quale ritiene che la norma si riferisca unicamente alle cose inanimate. Di talché, la logica codicistica sottesa sarebbe esageratamente semplice per riferirsi alla IA.
- 36 In generale sulla responsabilità per danno da cose in custodia v. tra molti CORSARO, L.: "Responsabilità da cose", *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, XVII, 1998, Giappichelli, Torino, pp. 103 ss; FRANZONI, M.: *La responsabilità oggettiva. Il danno da cose e da animali*, Cedam, Padova, 1988.
- 37 BERTOLINI, A.: "Artificial intelligence does not exist! Defying the technology-neutrality narrative in the regulation of civil liability for advanced technologies", *Europa dir. priv.*, 2022, 2, p. 370 afferma che non solo è inutile sanzionare qualcosa che è oggettivamente incapace di temere la sanzione stessa - perché non riuscirebbe comunque a indurre il rispetto delle regole -, ma è anche inutile, perché alla fine le conseguenze legali saranno a carico dell'essere umano che sta dietro, chiamato a fornire i mezzi necessari.

nell'art. 2051 c.c. la responsabilità per il fatto della cosa intelligente e quindi della intelligenza artificiale.

A parere di chi scrive, tuttavia, detto paradigma appare assai rigido sol si consideri la talmente stretta prova liberatoria del caso fortuito tale da essere motivo di disincentivazione dell'innovazione.

IV. LA SOLUZIONE PROPOSTA DALL'UNIONE EUROPEA.

Per promuovere lo sviluppo, l'uso e l'adozione dell'intelligenza artificiale nel mercato interno l'Unione europea ha ritenuto necessario predisporre un quadro giuridico uniforme che stabilisca norme armonizzate sull'intelligenza artificiale e che allo stesso tempo soddisfi un elevato livello di protezione degli interessi pubblici, come la salute e la sicurezza e la tutela dei diritti fondamentali, riconosciuti e protetti dal diritto dell'Unione. Per raggiungere tale obiettivo, è stato ritenuto opportuno, da parte della Commissione europea, predisporre uno schema di regolamento (AI Act)³⁸ diretto a stabilire norme che regolino l'immissione sul mercato e la messa in servizio di determinati sistemi di intelligenza artificiale, garantendo così il buon funzionamento del mercato interno e consentendo a tali sistemi di beneficiare del principio della libera circolazione delle merci e dei servizi. Stabilendo tali norme e basandosi sul lavoro del gruppo di esperti di alto livello sull'intelligenza artificiale, come riflesso negli Orientamenti per un'intelligenza artificiale affidabile nell'UE, l'AI Act sosterebbe l'obiettivo dell'Unione di essere un leader mondiale nello sviluppo di sistemi sicuri e affidabili³⁹. Altresì, l'Unione europea si è concentrata sulla risoluzione del problema della responsabilità da applicazione di IA, consapevole che un mancato suo intervento comporterebbe un'ulteriore frammentazione normativa e, conseguentemente, un aumento dei costi per le imprese attive in tutta l'UE in quanto, riscontrando difficoltà a prevedere le modalità di applicazione delle norme vigenti in materia di responsabilità, si mostrerebbero incapaci di valutare la loro esposizione alla responsabilità e a stipulare la relativa copertura assicurativa.

Tuttavia, a discapito delle aspettative che volevano già nell'IA Act una specifica regolamentazione della responsabilità civile per danni derivanti dall'applicazione di algoritmi predittivi⁴⁰, il Regolamento proposto è volto ad introdurre nuovi standards, limitandosi a fissare regole armonizzate per lo sviluppo, l'immissione sul mercato e l'utilizzo di sistemi di IA nell'Unione, seguendo un approccio orizzontale,

38 Ci si riferisce alla proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (COM 2021/206) nel suo ultimo testo di compromesso del 3 novembre 2022.

39 Considerando n. 5 AI Act.

40 La Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020)0276 così auspicava.

proporzionato, basato sul rischio, differenziando tra gli usi dell'IA che creano: a) un rischio inaccettabile⁴¹;

b) un rischio alto⁴² c) un rischio bassissimo o minimo. Le nuove norme, dunque, non tratterebbero dei profili della responsabilità ex post dei soggetti facenti parte la catena del valore (produttori, sviluppatori ed utenti dell'IA), lasciando che la problematica venga al momento risolta dalle normative statali, ritenute sufficienti, in attesa che l'ulteriore legislazione unionale, concernente anche una revisione della direttiva 85/374/CE sulla responsabilità del produttore (PLD) alla luce delle novità introdotte dalla IA⁴³, faccia il suo corso. Di fatti, l'AI Act sarebbe, in realtà, parte di un pacchetto più corposo di misure volte a sostenere la diffusione dell'IA in Europa, promuovendo l'eccellenza e la fiducia. Tale pacchetto comprende tre filoni di lavoro complementari: l'IA Act che stabilisce norme orizzontali sui sistemi di IA; una revisione delle norme settoriali e orizzontali in materia di sicurezza dei prodotti; norme dell'UE per affrontare le questioni in materia di responsabilità relative ai sistemi di IA. D'altronde, se è vero che sicurezza e responsabilità sono due facce della stessa medaglia, non può stupire l'approccio dell'Unione europea che essa stessa definisce "olistico"⁴⁴. Le norme volte a garantire la sicurezza e a tutelare i diritti fondamentali ridurranno i rischi, senza tuttavia eliminarli del tutto. Da tali rischi, qualora dovessero concretizzarsi, possono comunque scaturire

41 L'art 5 AI Act dichiara vietate le pratiche che riguardano (a) l'immissione sul mercato, la messa in servizio o l'uso di un sistema di intelligenza artificiale che utilizza tecniche subliminali al di là della coscienza di una persona con l'obiettivo o l'effetto di distorcere materialmente il comportamento di una persona in modo tale da provocare o da provocare con ragionevole probabilità un danno fisico o psicologico a tale persona o a un'altra persona; (b) l'immissione sul mercato, la messa in servizio o l'uso di un sistema di IA che sfrutti una qualsiasi vulnerabilità di un gruppo specifico di persone a causa della loro età, di una disabilità o di una specifica situazione sociale o economica, con l'obiettivo o l'effetto di distorcere materialmente il comportamento di una persona appartenente a tale gruppo in modo tale da causare o da avere la ragionevole probabilità di causare a tale persona o a un'altra persona un danno fisico o psicologico; (c) l'immissione sul mercato, la messa in servizio o l'utilizzo di sistemi di IA di persone fisiche in un certo periodo di tempo in base al loro comportamento sociale o alle caratteristiche personali o di personalità conosciute o previste, con il punteggio sociale che porta a uno o entrambi i seguenti elementi: (i) trattamento pregiudizievole o sfavorevole di determinate persone fisiche o di interi gruppi di esse in contesti sociali estranei a quelli in cui i dati sono stati originariamente generati o raccolti; (ii) trattamento svantaggioso o sfavorevole di determinate persone fisiche o di interi gruppi di esse, ingiustificato o sproporzionato rispetto al loro comportamento sociale o alla sua gravità; (d) l'uso di sistemi di identificazione biometrica remota 'in tempo reale' in spazi accessibili al pubblico da parte delle autorità preposte all'applicazione della legge o per loro conto ai fini dell'applicazione della legge, a meno che e nella misura in cui tale uso sia strettamente necessario per uno dei seguenti obiettivi: (i) la ricerca mirata di specifiche potenziali vittime di reato; (ii) la prevenzione di una minaccia specifica, sostanziale alle infrastrutture critiche, alla vita, alla salute o all'incolumità fisica delle persone fisiche o la prevenzione di attacco terroristico; (iii) localizzazione, l'identificazione di una persona fisica ai fini dello svolgimento di un'indagine penale, dell'esercizio dell'azione penale o dell'esecuzione di una sanzione penale per i reati di cui all'articolo 2, paragrafo 2, della decisione quadro 2002/584/GAI del Consiglio e punibile nello Stato membro interessato con una pena detentiva o una misura di sicurezza per un periodo massimo di almeno tre anni, o per altri reati specifici punibili nello Stato membro interessato con una pena detentiva o una misura di sicurezza per un periodo massimo di almeno cinque anni, come stabilito dalla legge di tale Stato membro.

42 Art. 6 AI Act. V. nota n. 13.

43 Si rinvia alla proposta per una Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sulla responsabilità per prodotti difettosi Bruxelles, del 28 settembre 2022, COM(2022) 495 finale.

44 Cfr. pagina 3 della 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 IA), Bruxelles, 28 settembre 2022, COM(2022)496 finale.

dei danni. In tali casi si applicheranno le norme in materia di responsabilità. Alla luce di quanto detto, è evidente come il regime di responsabilità civile si aggiunga alla responsabilità del produttore. La nuova direttiva PLD riguarderebbe la responsabilità oggettiva del produttore per prodotti difettosi, che determina un risarcimento per alcuni tipi di danni subiti principalmente da persone fisiche. La proposta direttiva sulla responsabilità da IA contemplerebbe, invece, le azioni di responsabilità a livello nazionale, principalmente per colpa di una persona, nell'ottica di risarcire qualsiasi tipo di danno e qualsiasi tipo di danneggiato. I due atti sarebbero, quindi, complementari e tenderebbero a formare un sistema generale di responsabilità civile efficace.

Quanto più propriamente al regime di responsabilità extracontrattuale, questo deve dirsi sicuramente diversificato a seconda che vengano in gioco IA ad alto rischio piuttosto che IA a basso rischio. Quel che ad oggi resta sfocata, però, è la disciplina effettiva. Si assiste, infatti, ad una sovrapposizione regolatoria, seppur ancora potenziale, sol si consideri che, in punto di responsabilità si era pronunciato, dapprima, il Parlamento europeo con la sua risoluzione del 20 ottobre 2020, e recentemente la Commissione europea con la sua proposta di direttiva. Orbene, se la Risoluzione predisponesse un quadro abbastanza dettagliato in cui muoversi, la recente proposta di direttiva si preoccupa unicamente di offrire alcune facilitazioni in punto di onere della prova nella responsabilità civile per colpa. Non vi è giurista che non percepisca una fitta nebbia nella via che porta alla comprensione di tale frastagliato quadro. Ma si vada per gradi.

Da un lato, la Risoluzione annuncerebbe, per le IA ad alto rischio, una responsabilità oggettiva⁴⁵, per le IA a basso rischio, invece, una responsabilità per colpa presunta, con inversione dell'onere della prova e diligenza qualificata⁴⁶. Entrambi i regimi di responsabilità si appunterebbero sulla figura dell'operatore di un sistema di IA⁴⁷, alternativamente individuato su chi esercita un grado di controllo sul funzionamento del sistema e che beneficia del suo funzionamento (operatore

45 Art. 4 della Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020)0276

46 Art. 8 della Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020)0276

47 L'art. 3, lett. d) della Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020)0276 definisce l'operatore come "[...] sia l'operatore frontend che l'operatore backend, a condizione che la responsabilità di quest'ultimo non sia già coperta dalla direttiva 85/374/CEE". Tale definizione è, in effetti, molto ampia e comprende potenzialmente un gran numero di individui, che variano a seconda del contesto considerato e dell'applicazione utilizzata. A titolo esemplificativo, il proprietario (persona fisica o azienda, professionista o consumatore) di un drone, un fornitore di servizi, un utente individuale - professionista o meno - che lo affitta per una ripresa, rientrano tutti nella definizione proposta di operatori front- end. Gli sviluppatori di software (compresi quelli che forniscono applicazioni per cellulari per il controllo remoto del dispositivo) potrebbero, invece, rientrare nella definizione di operatori back-end. Allo stesso modo, il proprietario del veicolo, il suo utilizzatore - ad esempio nel quadro di una soluzione di leasing o di mobilità come servizio - nonché il produttore e, in una certa misura, anche i fornitori di servizi strettamente collegati - servizi di gestione delle infrastrutture, fornitori di dati e di servizi Internet - rientrano nella definizione di operatori front- end. Sul punto v. BERTOLINI, A.: "Artificial", *cit.*, p. 432.

di front-end) o su chi definisce le caratteristiche della tecnologia, fornisce i dati e il servizio di supporto (operatore di back-end). In altre parole, si darebbe rilievo al soggetto umano della catena del valore in grado di controllare i rischi, che in molti casi sarà il primo punto di contatto visibile per la persona interessata, sia esso un operatore di front o back- end. Nel caso in cui vi fossero più operatori, essi dovrebbero essere ritenuti responsabili in solido, con diritto di rivalsa reciproca in proporzione⁴⁸. Quanto ai danni, essi sarebbero limitati in base a diversi e discutibili criteri⁴⁹, mentre l'uso dei fondi di compensazione dovrebbe essere considerato eccezionale e stabilito per un periodo di tempo limitato, per affrontare i casi in cui non è disponibile un'adeguata copertura assicurativa.

Dall'altro lato, la recentissima proposta di direttiva, che si proclama diretta a garantire a coloro che hanno subito danni causati dall'IA una protezione equivalente a quella di cui beneficiano quanti subiscono danni causati da prodotti di altro tipo, si volge a perseguire i suoi obiettivi con un approccio in più fasi. La prima fase, meno invasiva, si limiterebbe a specificare misure relative all'onere della prova; la seconda fase, invece, prevederebbe il riesame della necessità di misure più rigorose o più ampie. Perciò, ad oggi (I fase), la proposta direttiva provvede ad alleggerire l'onere della prova in modo molto mirato e proporzionato attraverso il ricorso alla divulgazione⁵⁰ e a presunzioni relative⁵¹. La direttiva prevede, quindi, per coloro che chiedono il risarcimento del danno, la possibilità di ottenere informazioni sui sistemi di IA ad alto rischio che devono essere registrate/documentate a norma della legge sull'IA. Oltre a quanto indicato, le presunzioni relative garantiranno a coloro che chiedono il risarcimento dei danni causati dai sistemi di IA un onere della prova più ragionevole e la possibilità che le azioni di responsabilità giustificate abbiano esito positivo. La direttiva si applicherebbe alle domande di risarcimento del danno causato da un sistema di IA nel quadro di azioni civili di responsabilità extracontrattuale, qualora tali azioni siano intentate nell'ambito di regimi di responsabilità per colpa, ossia, in particolare, regimi che

48 Artt. 11 e 12 della Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020)0276.

49 Si riporta l'art. 5 della Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020)0276: "1. Un operatore di un sistema di IA ad alto rischio che sia stato ritenuto responsabile per danni o pregiudizi ai sensi del presente regolamento risarcisce: a) fino a un importo massimo di due milioni di EUR in caso di morte o in caso di danni alla salute o all'integrità fisica di una persona interessata in conseguenza della messa in funzione di un sistema di IA ad alto rischio; b) fino a un importo massimo di un milione di EUR in caso di danni non patrimoniali rilevanti che risultino in una perdita economica verificabile o di danni al patrimonio, anche quando vari beni di proprietà di una persona siano stati danneggiati in conseguenza di un'unica messa in funzione di un unico sistema di IA ad alto rischio; qualora la persona interessata possa far valere anche la responsabilità contrattuale nei confronti dell'operatore, non viene corrisposto alcun risarcimento ai sensi del presente regolamento se l'importo complessivo dei danni al patrimonio o il danno non patrimoniale rilevante ha un valore inferiore a [500 EUR]. [...]".

50 Art. 3 proposta di Direttiva sulla responsabilità da IA, Bruxelles, 28 settembre 2022, COM(2022)496.

51 Art. 4 proposta di Direttiva sulla responsabilità da IA, Bruxelles, 28 settembre 2022, COM(2022)496.

prevedono la responsabilità legale di risarcire i danni causati da un'azione o un'omissione intenzionalmente lesiva o colposa⁵².

Non può non notarsi come, non solo la proposta direttiva, a differenza di quanto auspicato dalla Risoluzione, non disciplina – se non in minima parte - distintamente le IA ad alto rischio dalle IA a basso rischio, ma soprattutto abbandona, per il momento, ogni riferimento alla responsabilità oggettiva, benché sembri non vietarne il ricorso a livello nazionale. Se questo è vero e se è lasciata libertà agli Stati membri circa la scelta del paradigma di responsabilità, allora nulla osterebbe ad utilizzare a livello nazionale, per le IA ad alto rischio, il regime della responsabilità per attività pericolosa, ex art 2050 c.c., facendo ricorso al criterio del rischio così come illustre dottrina⁵³ già paventava prima ancora della pubblicazione sul Libro Bianco sull'intelligenza artificiale del 2020. Ciò porterebbe con sé, ovviamente, la crescente preoccupazione di individuare ex ante misure idonee a neutralizzare il rischio, le quali, per la stessa definizione di attività intrinsecamente pericolosa, non potrebbero comunque mai rimuoverlo in termini assoluti, ma solo ridurlo.

V. CONCLUSIONI.

In conclusione, il delineato quadro europeo sull'intelligenza artificiale appare rappresentare, oggi, un modello basato sulla gestione anticipata del rischio, elaborato non tanto in ossequio del principio di prevenzione, quanto del principio di precauzione. Per alcuni aspetti ripropone la struttura delineata dalla direttiva europea 2004/35/CE sulla responsabilità ambientale, anch'essa fondata sul concetto di operatore e di attività rischiosa, per altri emula delle dinamiche tipiche del Regolamento generale sulla protezione dei dati n. 2016/679. Tale accostamento potrebbe spingere, così, a suggerire di individuare proprio nel principio di precauzione la chiave di volta per governare ogni rischio di difficile allocazione. Tuttavia, dopo aver fatto un giro di boa, il quadro appare insufficiente e confuso.

Primariamente, non sembra chiaro a chi scrive se, alla luce della proposta di Direttiva sulla responsabilità da IA, debba ancora tenersi in considerazione la Risoluzione del Parlamento europeo del 2020 stante la sua indubbia non vincolatività. Ciò che suggerisce di procedere con cautela sul punto è nascosto tra le righe della relazione alla proposta di Direttiva, ove si afferma che la «direttiva fa séguito alla risoluzione del Parlamento europeo 2020/2014 (INL)⁵⁴». Ebbene,

52 Art. I proposta di Direttiva sulla responsabilità da IA, Bruxelles, 28 settembre 2022, COM(2022)496.

53 PERLINGIERI, P.: *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-europeo delle fonti*, Esi, Napoli, 2020, IV, p. 418; PROCIDA MIRABELLI DI LAURO A.: “Le intelligenze artificiali fra responsabilità e sicurezza sociale”, *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità* (coord. by PERLINGIERI, P.), Esi, Napoli, 2020, pp. 297 ss; TRIMARCHI, P.: *Rischio e responsabilità oggettiva*, Giuffrè, Milano, 1961.

54 Cfr. p. 14 della proposta di Direttiva sulla responsabilità da IA, Bruxelles, 28 settembre 2022, COM(2022)496.

il linguaggio utilizzato non sembra quello usato per far intendere il superamento dell'atto quanto, piuttosto, il loro avvicendamento ferma la coesistenza. Magari il contenuto della Risoluzione potrebbe riemergere nella seconda fase della proposta della direttiva, ma ciò al momento è solo congettura. Quel che più saldamente può dirsi è che, se effettivamente il quadro è così composto, allora sorgono perplessità, specialmente riguardo al framework proposto dalla Risoluzione.

Innanzitutto, non si riscontra una definizione veramente selettiva di IA. Ciò riguarda, sicuramente, le IA a basso rischio che sono definite in via residuale⁵⁵. Si tratta di un termine "ombrello" al di sotto del quale non si ha la certezza di cosa rientri. Ne deriva che nemmeno si potrebbe avere la certezza circa il paradigma di responsabilità applicabile. Di talché, si aprirebbero contenziosi al fine di stabilire se una IA rientra tra quelle a basso rischio, e quindi si applichi la responsabilità dell'operatore basata sulla colpa, o meno, consentendo l'applicazione delle norme nazionali sulla responsabilità civile⁵⁶. Stesso problema si coglie per le IA ad alto rischio. Ogni tentativo di determinare oggettivamente cosa debba essere considerato un'applicazione ad alto rischio sembra destinato a fallire. In particolare, non è possibile calcolare realmente l'entità dei rischi potenziali - in termini di danni attesi e di probabilità che si verifichino - in relazione a singole classi di applicazioni. Non solo mancano dati statisticamente rilevanti rispetto a qualsiasi tecnologia emergente - per ragioni strutturali che dipendono dalla loro novità e dalla mancanza di diffusione⁵⁷-, ma anche le metodologie di valutazione di tali rischi appaiono inadeguate in quanto tendenzialmente ex post e, perciò, solo di parziale utilità. Tra l'altro, occorre sottolineare che il costante aggiornamento dell'allegato all'AI Act che individua le IA ad alto rischio causerebbe una grave incertezza giuridica nel mercato. Così facendo, sia gli sviluppatori di tecnologie che gli utilizzatori (professionali e non) potrebbero trovarsi esposti a un regime di responsabilità diverso e più severo, anche dopo che il loro prodotto ha raggiunto

55 A titolo esemplificativo, potrebbero rientrare nella nozione una moderna fotocamera consumer, alcuni spazzolini da denti elettrici più sofisticati, tutti gli smartphone, gli elettrodomestici e i dispositivi di smart-cooking (compresi alcuni termometri per grill), una IA per il trading ad alta frequenza un chat-bot per assistere nell'acquisto di beni e servizi online, la maggior parte delle applicazioni per telefoni cellulari, forse i bancomat, i personal computer, le auto non autonome con alcune funzioni elementari di guida assistita, i robot chirurgici, i droni, ecc.

56 Rileva il medesimo problema BERTOLINI, A.: "Artificial", cit., p. 406.

57 La Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020)0276 sembra basarsi sulle considerazioni dello HIGH-LEVEL EXPERT GROUP ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, *A definition of AI: main capabilities and disciplines*, Brussels, 2019, p.59 dove si può leggere che "le tecnologie digitali emergenti [...] sono utilizzate in ambienti non privati e possono tipicamente causare danni significativi" a causa della "interazione tra la [loro] potenziale frequenza e la gravità". In effetti, l'art. 3(c) della Risoluzione specifica che "per 'rischio elevato' si intende un potenziale significativo in un sistema di IA a funzionamento autonomo di causare danni a una o più persone in modo casuale e al di là di quanto ci si possa ragionevolmente aspettare; l'importanza del potenziale dipende dall'interazione tra la gravità dei possibili danni, il grado di autonomia del processo decisionale, la probabilità che il rischio si concretizzi e il modo e il contesto in cui il sistema di IA viene utilizzato".

il mercato e ciò, non vi è dubbio, scoraggerebbe l'adozione precoce della nuova tecnologia⁵⁸.

In secondo luogo, si avanzano dubbi circa l'eccessiva ampiezza della nozione di operatore. Ciò solleva una serie di problemi, dovuti principalmente all'incertezza che regna rispetto al legittimato passivo nel contenzioso, a come identificare i responsabili specie nei casi di sovrapposizione di responsabilità tra diversi operatori, e a chi dovrebbe acquisire l'assicurazione obbligatoria nei casi di sistemi ad alto rischio.

In terzo luogo, in punto di quantificazione del danno risarcibile, se prevedere delle limitazioni può considerarsi una soluzione utile e appropriata quando si adottino, in via generale, regole di responsabilità oggettiva, specie se imperniata al criterio di gestione del rischio, queste appaiono eccessive laddove escludano⁵⁹, o limitino entro bassi massimali⁶⁰, danni, patrimoniali o non, derivanti dalla lesione di un diritto fondamentale della persona o interessi costituzionalmente protetti. Ciò porterebbe a risultati incostituzionali per moltissimi Stati membri e, pertanto, inammissibili. Un tale risultato non sarebbe nemmeno conforme con tutte le proclamazioni europee di tutela dei diritti fondamentali della persona. D'altronde, sarebbe proprio intorno alla protezione delle libertà e dei diritti fondamentali della persona che si impernia il percorso di trasformazione digitale dell'Unione Europea. Così sancisce la Dichiarazione europea sui diritti e i principi digitali per il decennio digitale della Commissione UE 2022/28 e, così, sottolineano le Conclusioni della Presidenza del Consiglio dell'UE sulla Carta dei diritti fondamentali nel contesto dell'intelligenza artificiale e della trasformazione digitale del 21 ottobre 2020. Se questo è vero occorre, però, rilevare una discrepanza fra le alte intenzioni di politica legislativa dell'Unione Europea e gli atti ad oggi predisposti sul punto. Di fatti, non solo la Risoluzione calmiererebbe l'importo risarcibile sia in caso di lesione di diritti fondamentali della persona che non, unicamente prevedendo un tetto massimo più alto in caso di morte o lesione del diritto alla salute psicofisica, ma addirittura escluderebbe alcuni tipi di danni condivisibilmente risarcibili in molti Stati membri. Introspezionando il nostro ordinamento, non può non richiamarsi quanta strada è stata fatta, attraverso l'interpretazione degli artt. 2043 e 2059 c.c.,

58 Sul punto di nuovo BERTOLINI, A.: "Artificial", *cit.*, p. 424.

59 L'art. 2, par. 1, della Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020)0276 stabilisce che il "regolamento si applica nel territorio dell'Unione dove un'attività, dispositivo o processo virtuale o fisico guidato da un sistema di IA abbia arrecato un danno o un pregiudizio alla vita, alla salute, all'integrità fisica di una persona fisica, al patrimonio di una persona fisica o giuridica o abbia arrecato un danno non patrimoniale rilevante risultante in una perdita economica verificabile", mentre l'art. 3, lett. i), definisce "danno o pregiudizio" "un effetto negativo che influisce sulla vita, la salute, l'integrità fisica di una persona fisica, il patrimonio di una persona fisica o giuridica o che causa un rilevante danno non patrimoniale che si traduce in una perdita economica verificabile".

60 Art. 5 Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020)0276. V. nota n.50

prima dalla Corte di Cassazione e poi dalla Corte Costituzionale, al fine di stabilire la tutela minima dei diritti fondamentali sul versante della responsabilità civile. Oggi, chiunque ne lamenti una lesione dovrebbe poter ricevere un risarcimento al ricorrere dei giusti presupposti. Tra i danni risarcibili rientrano pacificamente quelli non patrimoniali diversi dal danno alla salute che, purtroppo, la Risoluzione escluderebbe. Ebbene, una tale limitazione, oltre che frustrare la fatica spesa per ottenere i risultati odierni, non tarderebbe ad essere ritenuta contraria alla Costituzione nostra e, comunque, contrastante con le tradizioni costituzionali degli altri Stati membri. Lecito è il dubbio, quindi, non solo circa la ragionevolezza e la proporzionalità di detta limitazione, ma anche circa la sua necessità per il perseguimento di finalità di interesse generale. Piuttosto, sembrerebbe solo una modalità per rendere più facilmente calcolabili i premi da parte delle società assicurative che, indubbiamente, verrebbero coinvolte nella gestione del rischio da applicazione dell'intelligenza artificiale.

Da quanto sin qui detto è facile, perciò, evincere la forte problematicità che appartiene alla predisposizione di un framework appropriato ed adeguato per la costruzione di un regime sostenibile di responsabilità da IA. Probabilmente, la prima via da percorrere dovrebbe essere quella della semplificazione e sistematizzazione normativa.

BIBLIOGRAFIA

ABRIANI N., SCHNEIDER G.: *Diritto delle imprese e intelligenza artificiale. Dalla Fintech alla Corpotech*, Il Mulino, Bologna, 2021, pp. 21 ss.

AMIDEI, A.: "La proposta di Regolamento UE", *Tecn. Dir.*, 1, 2022, pp. 2-34.

BERTOLINI, A.: "Artificial intelligence does not exist! Defying the technology-neutrality narrative in the regulation of civil liability for advanced technologies", *Europa dir. priv.*, 2022, 2, pp. 369-420.

BIANCA, C. M.: "La responsabilità", *Diritto civile*, V, Giuffrè, Milano, 2021.

COMPORI, M.: *Esposizione al pericolo e responsabilità civile*, Esi, Napoli, 1965.

GIORGINI, E.: "Algorithms and Law", *ItaLJ*, 2019, 1, pp. 131-149.

GORASSINI, A.: "Il valore della cultura giuridica digitale", *Tecn. Dir.*, 2021, 2, pp. 38-51.

FERRARI, M.: "Progresso tecnologico, macchine intelligenti e autonomia robotica: la «percezione» del rischio a fondamento delle tutele assicurative e di sicurezza sociale", *Il Foro it.*, 2021, V, pp. 263 ss.

FINOCCHIARO, G.: "Intelligenza artificiale e responsabilità", *Contr. e impresa*, 2020, 2, pp. 716 ss.

KUHN, T. S.: *The structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago, 1962.

PAGALLO, U.: *The Law of robots. Crimes, Contract and Torts*, Springer, Heidelberg, 2013.

PERLINGIERI, C.: "L'incidenza dell'utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici", *Rass. dir. civ.*, 4, 2015, pp.1235 ss.

PERLINGIERI, P.: "Attività e responsabilità", *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-europeo delle fonti*, IV, Esi, Napoli, 2020.

PERLINGIERI, P.: "Presentazione", AA.VV. *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità*, Atti del 15° Convegno Nazionale S.I.S.Di.C. Napoli 14-15-16 maggio 2020 (coord. by ID., GIOVA S., PRISCO I.), Esi, Napoli, 2020, p. VII ss.

PROCIDA MIRABELLI DI LAURO A.: "Le intelligenze artificiali fra responsabilità e sicurezza sociale", *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità, Atti del 15° Convegno Nazionale S.I.S.Di.C. Napoli 14-15-16 maggio 2020* (coord. by PERLINGIERI P., GIOVA S., PRISCO I.), pp. 297 ss.

RODOTÀ, S.: *Il problema della responsabilità civile*, Giuffrè, Milano, 1964.

RUFFOLO, U.: "Intelligenza Artificiale e diritti della persona: le frontiere del "transumanesimo"", *Giuri. it.*, 2019, 7, pp. 1658-1670.

RUFFOLO, U.: "Responsabilità da produzione e gestione di AI self Learning", AA.VV. *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità. Atti del 15° Convegno Nazionale della SISDiC*, (coord. by PERLINGIERI P., GIOVA S.; PRISCO I.), Esi, Napoli, 2020, pp. 233 ss.

TEUBNER, G.: *Soggetti giuridici digitali*, Esi, Napoli, 2019.

TRIMARCHI, P.: *Rischio e responsabilità oggettiva*, Giuffrè, Milano, 1961.

VENEZIAN, G.: "Studi delle obbligazioni", *Opere giuridiche di Giacomo Venezian*, (coord. by family and R. Accademia delle scienze di Bologna) I, Athenaeum, Roma, 1919.

ZELLINI, P.: *La matematica degli dei e gli algoritmi degli uomini*, Adelphi, Milano, 2016.