

LUISS 

Dipartimento
di Giurisprudenza

Cattedra di Informatica Giuridica

Profili di responsabilità extracontrattuale dei sistemi IA

Chiar.mo Prof. Gianluigi Ciacci

RELATORE

Chiar.mo Prof. Giovanni Buonuomo

CORRELATORE

Ludovico Proto, Matr. 143813

CANDIDATO

Anno Accademico 2020/2021

INDICE

Introduzione	3
Capitolo 1	
1.1 Genealogia dell'Intelligenza Artificiale	6
1.2 I concetti chiave dell'Intelligenza Artificiale: Algoritmo, <i>Machine Learning</i> , Reti Neurali, <i>Deep Learning</i>	22
1.2.1 Algoritmo	22
1.2.2 <i>Machine Learning</i>	28
1.2.3 Reti Neurali	33
1.2.4 <i>Deep Learning</i>	35
1.3 Le macchine sono veramente in grado di pensare?	37
Capitolo 2 - IF intelligenza artificiale è un essere senziente THEN...	
2.1 Premesse e considerazioni preliminari.....	44
2.2 Soggettività e capacità giuridica.....	46
2.3 La responsabilità extracontrattuale	53
2.4 La Personalità Elettronica	64
2.5 Intelligenza Artificiale e le tradizionali ipotesi di responsabilità vicaria.....	73
2.5.1 Applicazione analogica dell'art. 2047 c.c.	73
2.5.2 Applicazione analogica dell'art. 2048 c.c.	76
2.5.3 Applicazione analogica dell'art. 2049 c.c.	81
2.6 La macchina come essere senziente, ma non soggetto di diritto. Insegnamenti dall'antica Roma.	85
2.7 Brevi cenni all'applicazione analogica dell'art. 2052 c.c. in tema di responsabilità degli animali.	90
Capitolo 3 - IF intelligenza artificiale è un prodotto THEN...	
3.1 Sistema IA inteso come prodotto: considerazioni preliminari	94
3.2 Intelligenza Artificiale come "attività pericolosa": applicazione analogica dell'art. 2050 c.c.	96
3.3 Applicazione analogica dell'art. 2051 c.c.....	104

3.4	Intelligenza artificiale e responsabilità da prodotto difettoso	114
3.4.1	La responsabilità da prodotto difettoso in generale	114
3.4.2	Le criticità della disciplina applicata ai Sistemi IA.....	124
3.4.3	I soggetti coinvolti: il produttore/assemblatore, il creatore dell’algoritmo, l’addestratore. L’Algoritmo come una componente del prodotto difettoso	130
3.4.4	Riflessioni finali	133
3.5	La politica dell’Unione Europea in tema di Intelligenza artificiale.....	136
3.5.1	Il Libro Bianco sull’Intelligenza Artificiale	136
3.5.2	La proposta di Regolamento del 20 Ottobre 2020	138
3.5.3	Brevi considerazioni sulla proposta di Regolamento dell’Ottobre 2020	143
3.6	Cenni al sistema americano in tema di automobili <i>driverless: preemption doctrine</i> e <i>Manufacturer Enterprise Responsibility</i>	146
3.7	Riflessioni personali: quali principi potrebbero essere seguiti nella realizzazione di una disciplina di responsabilità civile dell’Intelligenza Artificiale	154
3.8	(<i>addendum</i>) Il progetto di Regolamento presentato dalla Commissione il 21 Aprile 2021.....	159
3.8.1	Il contenuto del Regolamento (<i>Artificial Intelligence Act</i>)	159
3.8.2	Riflessioni in tema di responsabilità	167
	<i>Conclusioni</i>	174
	<i>Bibliografia</i>	182

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni, il fenomeno dell'intelligenza artificiale (IA) ha conosciuto un rapido ed incessante sviluppo, passando dall'essere fonte di ispirazione per le trame dei film di fantascienza ad oggetto di discussioni quotidiane. Nonostante l'avvento delle prime "macchine intelligenti" abbia suscitato un grande entusiasmo e rafforzato la speranza per le applicazioni future, occorre tenere a mente come questo nuovo tipo di tecnologia abbia avuto e sia destinata ad avere un fortissimo impatto sulla vita umana, sollevando una serie di difficoltà morali e giuridiche.

I primi esempi della applicazione dell'intelligenza artificiale sono davanti agli occhi di tutti: basti pensare alle iconiche automobili *driverless*, agli assistenti vocali dentro i nostri smartphone, alle *chatbot* del servizio clienti, agli algoritmi che permettono di prevedere il comportamento dei consumatori.

Alla base di queste invenzioni si rinviene (spesso) l'idea di ridurre lo sforzo umano (ad es. calcolare, guidare, ma anche semplicemente digitare), facendo in modo che la stessa azione venga compiuta da una macchina. Il motto dell'IA sembrerebbe dunque essere quello di voler "semplificare la vita", attraverso un consistente risparmio di tempo/energie (permettendo di evitare il compimento di quella determinata attività così "infima/vile" da non meritare la nostra attenzione) oltre che di costi.

I vantaggi che derivano dall'utilizzo della tecnologia di intelligenza artificiale, infatti, non si manifestano solo in ambito privato, ma anche e soprattutto nell'applicazione commerciale della stessa.¹

La lenta ma inesorabile diffusione di queste nuove "macchine intelligenti", che stanno entrando sempre di più a far parte delle relazioni sociali ed economiche di tutti i giorni, ha comportato l'insorgere di alcune questioni di notevole importanza. Il presente elaborato, infatti, si pone l'obiettivo di affrontare e approfondire la fondamentale domanda: "Chi risponde quando è l'intelligenza artificiale a causare un danno?"

¹ "The State of AI in 2020," McKinsey & Company, accessed February 10, 2021, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2020>.

Orbene, appare evidente che, prima di poter elaborare dei validi spunti di riflessione intorno alla responsabilità civile – anche se, a voler essere precisi si dovrebbe adoperare l’espressione “responsabilità extracontrattuale” - di tali macchine, si renda necessario comprendere come operino quest’ultime.

A tal proposito, il primo Capitolo della presente tesi mira a fornire una sintetica descrizione della genesi dell’intelligenza artificiale e del suo funzionamento, assestandosi sui concetti generali che governano la materia ed evitando di approfondire l’aspetto strettamente tecnico-matematico, per il quale si rimanda alla letteratura di settore.

L’analisi generale dell’operatività dei nuovi sistemi intelligenti, infatti, risulta preliminare rispetto ad una ulteriore questione di fondamentale importanza per esaminare il regime di responsabilità civile dell’IA. Solo una volta compreso il loro funzionamento sarà possibile riflettere sulla opportunità di qualificare le attuali tecnologie di IA come esseri effettivamente intelligenti/senzienti ovvero come delle cose/strumenti particolarmente sofisticati per la realizzazione di una volontà umana.

È agevole rendersi conto di come la risposta fornita a questo interrogativo influenzi (e non poco) la individuazione del soggetto chiamato a rispondere il danno da una macchina “intelligente”. Invero, da questo punto di vista, altro è che un sistema IA venga considerato in grado di prendere decisioni autonome e consapevoli, sul quale un essere umano non abbia capacità di controllo, altro è che invece questo venga considerato una semplice *res* o comunque un mezzo attraverso cui si realizza un intento umano.

Inevitabilmente, la ricerca di un responso a questo affascinante quesito viene condizionata dal significato che si attribuisce al concetto di “intelligenza”, oggetto di un mai sopito dibattito filosofico e scientifico e in relazione al quale - si anticipa sin da ora - non è possibile fornire una risposta univoca.

Per questo motivo, una volta approfondite le teorie che sono sviluppate nel corso del tempo da una pluralità di studiosi, lo scrivente proverà ad offrire – rispettivamente nel secondo e nel terzo Capitolo - degli spunti di riflessione in merito a quali regimi di responsabilità extracontrattuale possano essere prospettati nei confronti di un sistema IA effettivamente “intelligente”, ovvero nei confronti di una macchina intelligente parificata ad una *res*, o meglio ancora, ad un prodotto.

Tale approfondimento verrà sostenuto tenendo in considerazione sia le categorie di responsabilità presenti nell'ordinamento italiano – partendo dal regime generale della responsabilità extracontrattuale (art. 2043 c.c.) e arrivando sino ai regimi “speciali di responsabilità previsti dal Codice Civile – sia le forme di responsabilità derivanti dalle normative europee.

Da ultimo, il presente elaborato si concentrerà sulle recenti iniziative prese dagli Organi dell'Unione Europea in tema di intelligenza artificiale nonché su quelle adottate dagli USA in tema di automobili *driverless* (un particolare tipo di “macchina intelligente), al fine di osservare la presenza di eventuali criticità. Queste ultime, unitamente agli spunti di riflessione fornite in precedenza, verranno infine adoperati per fornire una ricostruzione personale dei punti principali da affrontare nell'elaborazione di un regime specifico di responsabilità per il danno cagionato da un sistema IA.

Capitolo 1

1.1 Genealogia dell'Intelligenza Artificiale

In quasi tutti gli ambiti del progresso scientifico, si trova sempre una certa difficoltà nel delineare la storia che ha portato ad una determinata tecnologia o invenzione.

Non essendoci un “ordine cronologico” predefinito, si è costretti a tracciare un quadro del percorso svolto passando attraverso la descrizione di quelle che sono state le tappe più importanti per il raggiungimento di quel risultato.

Allo stesso modo, il presente paragrafo, mira a fornire una breve esposizione dei successi e dei miglioramenti conseguiti nel corso degli anni nell’ambito delle macchine intelligenti, al fine di ricostruirne sinteticamente lo sviluppo.

Il termine “intelligenza artificiale” fu adoperato per la prima volta da John McCarthy, assistente della cattedra di matematica al Dartmouth College di Hanover², nel 1955. Lo studioso aveva infatti organizzato un seminario estivo denominato “*Summer Research Project on Artificial Intelligence*”, riunendo esperti da tutto il mondo con un solo obiettivo: mettere a punto una macchina in grado di simulare l’intelligenza umana.³

Erano gli anni immediatamente successivi alla Seconda Guerra Mondiale e tutti avevano ancora in mente la macchina “*The Bombe*”, antesignana dei moderni *computer*, che era stata in grado di battere “*Enigma*”, il dispositivo usato dai tedeschi per crittografare le loro comunicazioni.

² Jerry Kaplan, *Intelligenza artificiale: guida al futuro prossimo* (Roma: LUISS University Press, 2017), 37.

³ Michael Haenlein and Andreas Kaplan. “A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence.” *California Management Review* 61, no. 4 (2019): 7, <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>.

Non è un caso, infatti, che, in quello stesso anno, Alan Turing, inventore di “*The Bombe*” e padre fondatore dell’intera materia, avesse pubblicato l’articolo “*Computing machinery and intelligence*”⁴ ponendosi la fondamentale domanda: “*Can machines think?*”

Le macchine sono in grado di pensare? O meglio, è possibile codificare il pensiero umano in un sistema binario, tipico dei linguaggi di programmazione? Sono stati questi gli interrogativi che hanno ispirato i partecipanti alla conferenza di Dartmouth e le successive generazioni di ricercatori. Come già anticipato nell’introduzione, le risposte, particolarmente controverse, verranno analizzate più avanti nella trattazione.

Prima di proseguire con la descrizione delle maggiori invenzioni nel corso degli anni, appare opportuno analizzare sinteticamente i principali approcci che hanno indirizzato il lavoro degli studiosi nel campo dell’intelligenza artificiale.

Segnatamente, le principali scuole di pensiero sono il modello cognitivo e il modello connessionistico, influenzate dal progredire delle diverse discipline filosofico-anatomiche che si sono occupate di approfondire lo studio della mente umana, come la psicologia e la neurobiologia.

Il modello cognitivo. Questo approccio, definito anche approccio “simbolico”, è stato per lungo tempo considerato il modello “classico” di intelligenza artificiale.⁵

La caratteristica principale di questa impostazione era la concezione del pensiero umano come “condotte su rappresentazioni mentali, ossia i simboli del cosiddetto linguaggio del pensiero, capaci di condividere alcune proprietà sintattiche e semantiche con le espressioni delle lingue naturali.”⁶

In particolare, dunque, i cognitivisti puntavano a far riprodurre l’intelligenza umana da un calcolatore seriale attraverso la elaborazione di programmi che simulassero il ragionamento umano in un linguaggio simbolico.

⁴ Alan M. Turing, “I.—Computing Machinery and Intelligence,” *Mind* LIX, no. 236 (January 1950): 433-460, <https://doi.org/10.1093/mind/lix.236.433>.

⁵ Elisa Gambetti, Riccardo Buscaroli, Federico Chesani, Fiorella Giusberti, Daniela Loreti, Paola Mello, “Intelligenza artificiale e psicologia cognitiva a confronto nella soluzione di giochi matematici”, *Sistemi intelligenti, Rivista quadrimestrale di scienze cognitive e di intelligenza artificiale* (Agosto 2/2020), 287, doi: 10.1422/96329.

⁶ Luciano Arcuri, Neuroscienza sociale: un possibile percorso per superare le difficoltà del cognitivismo, in “*Psicologia sociale, Rivista quadrimestrale*” (Gennaio-Aprile 1/2006), 31, doi: 10.1482/21498.

Come si avrà modo di osservare, le principali applicazioni di questo approccio hanno condotto alla creazione di macchine “induttive”, che sfruttano una conoscenza iniziale per arrivare ad una determinata conclusione.

Il modello connessionistico. I sostenitori di questo modello sono partiti dal presupposto fondamentale secondo cui una macchina sarebbe stata in grado di “usufruire” dell’intelligenza umana solo dopo averne compreso i fondamentali meccanismi.

I loro sforzi, infatti, si sono concentrati sullo sviluppo delle cosiddette “reti neurali” (di cui si darà conto approfonditamente nel paragrafo 1.2), ispirate alla struttura del cervello umano e alle numerose “interconnessioni” tra le sue unità di base, i neuroni.

A tal proposito, l’obiettivo era quello di sostituire le architetture computazionali di tipo sequenziale dei cognitivisti (*i.e.* le macchine di Von Neumann o calcolatori seriali), sfruttando una architettura più congeniale all’attività cerebrale umana, svolta in parallelo e non in sequenza.⁷

In questo senso, determinante fu il lavoro svolto nel 1943 da Warren McCulloch e Walter Pitts, rispettivamente un neurofisiologo e un matematico americani, che culminò con la pubblicazione delle conclusioni raggiunte a seguito di uno studio sulla composizione del cervello umano e, nello specifico, sui neuroni.⁸

I due studiosi ipotizzarono, infatti, la possibilità programmare una macchina in grado di funzionare sulla base di una struttura simile a quella del sistema nervoso umano che, come si avrà modo di vedere, ispirò la realizzazione delle prime reti neurali.

Una volta completata l’analisi delle principali *features* dell’uno e dell’altro modello, è dunque possibile iniziare la ricostruzione dello sviluppo della IA.

⁷ Paul Smolensky, *Il connessionismo tra simboli e neuroni*, tradotto da Marcello Frixione, (Marietti/Cambridge University Press, 1992). In particolare, tratto dall’introduzione di Frixione, “Reti neurali e connessionismo” rinvenibile su https://www.researchgate.net/profile/Marcello-Frixione/publication/237691344_RETI_NEURALI_E_CONNESSIONISMO/links/00463526a389c2a2a9000000/RET-NEURALI-E-CONNESSIONISMO.pdf.

⁸ Warren S. McCulloch and Walter Pitts, “A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity,” *The Bulletin of Mathematical Biophysics* 5, no. 4 (1943): 115-133, <https://doi.org/10.1007/bf02478259>.

Gli anni immediatamente successivi al convegno di Dartmouth furono caratterizzati da un grande impegno nella programmazione che contribuì alla realizzazione dei primi passi nello sviluppo di macchine intelligenti, nonostante un livello di conoscenze tecniche non particolarmente elevato e una generale diffidenza da parte degli investitori per il finanziamento delle ricerche.

Come già esplicitato in precedenza, il modello cognitivista ebbe un ruolo da protagonista negli albori della intelligenza artificiale.

Infatti, dopo uno slancio iniziale concretizzatosi con il “*Perceptron*”⁹ di Rosenblatt, considerato uno dei primi tentativi di mettere in pratica le teorie di McCulloch e Pitts e realizzare una rete neurale in grado di analizzare e riconoscere le immagini,¹⁰ il modello connessionista fu rapidamente accantonato e ripreso soltanto a partire dagli anni Ottanta.

Decisiva, in questo senso, fu una aspra critica di Marvin Minsky, una delle massime autorità in fatto di macchine intelligenti, nel libro *Perceptrons*¹¹ ove contestava le limitate funzionalità dell’invenzione di Rosenblatt, a fronte di alcuni limiti computazionali.¹²

Gli studiosi, dunque, si concentrarono inizialmente sullo sviluppo di macchine basate sulla comprensione del linguaggio simbolico.

Dapprima, con l’elaborazione di programmi operanti nell’ambito dei teoremi matematici: (i) il “*Logic Theorist*” di Allen Newell e Herbert Simon, presentato proprio alla conferenza di Dartmouth come macchina in grado di dimostrare (e le leggende parlano addirittura di migliorare) i “*Principia Mathematica*” dell’omonima opera di Russell e Whitehead¹³; (ii) il suo successore “*General Problem Solver*”, pietra miliare nello sviluppo dell’intelligenza artificiale, capace di risolvere alcuni semplici problemi di

⁹ Frank Rosenblatt, “The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain.,” *Psychological Review* 65, no. 6 (1958): 386-408, <https://doi.org/10.1037/h0042519>.

¹⁰ Chiara Macchiavello, “Introduzione alle reti neurali”, seminario tenuto all’università di Pavia il 17 dicembre 1992, pag 98.

¹¹ Marvin Minsky and Seymour A. Papert, *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry* (Cambridge, MA: MIT Press, 1969).

¹² Nello specifico “*l'impossibilità per un Perceptron di apprendere la semplice funzionalità di un OR esclusivo (XOR) a due ingressi, che prevede una risposta pari a zero quando i due ingressi sono uguali (entrambi zero o entrambi uno) e una risposta pari a uno quando i due ingressi sono diversi.*”

Fonte: Giorgio Buttazzo, “Reti Neurali in grado di apprendere”, *Ithaca: Viaggio nella Scienza*, 16 (2020), 198.

¹³ Stuart J. Russell and Peter Norvig, *Intelligenza Artificiale. Un approccio Moderno. Volume I*, seconda edizione, (Pearson Prentice Hall, 2005), 25-26.

logica¹⁴; (iii) il “*Geometry Theorem Prover*” di Herbert Gelerter, che sfruttava il metodo euristico¹⁵ per la dimostrazione di alcuni teoremi geometrici.

Poi, con il tentativo di insegnare alle macchine le regole di alcuni giochi da tavolo e di farle applicare loro correttamente in una partita contro un essere umano. Il pioniere, in questo senso, fu Arthur Samuel, a cui si deve la nascita del fondamentale concetto di “*Machine Learning*” (che verrà approfondito nel paragrafo successivo) e di uno dei primi programmi in grado di giocare a dama.¹⁶ Quest’ultimo, completato nel 1955, venne mostrato in televisione per la prima volta nel febbraio del 1956, suscitando un grande scalpore.¹⁷

I risultati raggiunti in quegli anni nel campo dell’intelligenza artificiale devono essere considerati qualcosa di stupefacente, tenendo conto degli scarsi mezzi economici a disposizione degli studiosi.

Non a caso, col susseguirsi di nuove scoperte, le università (in particolare il Massachusetts Institute of Technology, meglio noto come MIT) cominciarono a stanziare, con l’aiuto delle agenzie governative americane, delle risorse per supportare la ricerca.

Gli anni ’60 furono un periodo d’oro per lo sviluppo del settore e, infatti, il primo prototipo di sistema intelligente risale proprio a tale epoca. In particolare, questo viene descritto nel saggio del 1960 “*Programs with common sense*” di John McCarthy, l’organizzatore del sopracitato congresso sull’intelligenza artificiale.¹⁸

In questa breve trattazione, McCarthy teorizzò *Advice Taker*, un programma il cui comportamento poteva essere migliorato semplicemente “*by making statements to it*”¹⁹, vale a dire fornendo nuovi dati, dai quali la macchina avrebbe dedotto nuove informazioni

¹⁴ Ibid., 26-27.

¹⁵ Herbert Gelerter, “Realization of a Geometry-Theorem Proving Machine”, *IFIP congress* (1959): 134-163.

¹⁶ Arthur L. Samuel, “Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers,” *IBM Journal of Research and Development* 3, no. 3 (July 1959): 210-229, <https://doi.org/10.1147/rd.33.0210>.

¹⁷ Edward A. Feigenbaum and Julian Feldman, *Computers and thought* (McGraw-Hill, 1963), 72 nota n.3.

¹⁸ Stuart J. Russell and Peter Norvig, *Intelligenza Artificiale. Un approccio Moderno. Volume 1*, seconda edizione, (Pearson Prentice Hall, 2005), 27.

¹⁹ John McCarthy, “*Programs with Common Sense*” Paper presented at the meeting of the Proceedings of the Teddington Conference on the Mechanisation of Thought Processes, 1958, 1.

in maniera del tutto autonoma sulla base di quanto da essa già conosciuto, senza necessità di intervento da parte del programmatore.

Proprio questa indipendenza nella elaborazione delle conoscenze rappresentava l'innovazione rispetto ai programmi precedentemente citati e, secondo McCarthy, costitutiva quello che gli esseri umani definivano: “buon senso.”²⁰

Si trattava appunto di una semplice teorizzazione e, attesa la mancanza delle risorse anche solo tecnologiche necessarie per la realizzazione di “*Advice Taker*”, McCarthy dovette attendere alcuni anni prima di potersi dedicare.

Ciononostante, il programma dell'informatico statunitense gettò le fondamenta per il passaggio dall'Intelligenza Artificiale basata sui cosiddetti metodi deboli,²¹ ossia fornendole una catena di passaggi logici da seguire per arrivare alla risposta (spesso già conosciuta) del problema, ai cosiddetti sistemi esperti,²² programmati in modo da contenere tutte le informazioni conosciute in un determinato settore (per questo motivo definiti “esperti”) e utilizzarle autonomamente per trovare una soluzione al problema posto.²³ Per osservare i principali sistemi basati su di questa impostazione, che rappresentano la massima espressione della scuola cognitiva, però, si dovette attendere fino alla metà degli anni Settanta,

Un ulteriore passo in avanti venne compiuto con *ELIZA*²⁴, l'antenato delle moderne *chatbot*²⁵ ideato tra il 1964 e il 1966 da Joseph Weizenbaum. Il programma dell'informatico tedesco riusciva a sostenere, anche in mancanza di un vocabolario particolarmente gremito, una conversazione di senso compiuto con un essere umano. Bastava semplicemente inserire una frase corretta dal punto di vista sintattico ed *ELIZA*,

²⁰ Ibid., 2: “A program has common sense if it automatically deduces for itself a sufficiently wide class of immediate consequences of anything it is told and what it already knows.”

²¹ Ben Coppin, *Artificial Intelligence Illuminated* (Boston: Jones and Bartlett Publishers, 2004), 5.

²² Luigia Carlucci Aiello and Maurizio Dapor. “Intelligenza Artificiale: I Primi 50 Anni”, *Mondo Digitale* 3, no. 2 (2004): 7-8.

²³ Ibid.

²⁴ Joseph Weizenbaum, “ELIZA—a Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine”, *Communications of the ACM* 9, no. 1 (1966): 36-45, <https://doi.org/10.1145/365153.365168>.

²⁵ Kevin Warwick and Chiara Barattieri di San Pietro, *Intelligenza Artificiale: Le Basi* (Palermo: D. Flaccovio, 2015), Introduzione 4.

il cui nome fu scelto per creare una maggiore empatia con gli *users*, riusciva a computare una risposta utilizzando le “*keywords*” riscontrate e le funzioni (*rules*) ad esse associate.²⁶

Weizenbaum è stato infatti uno dei primi a percorrere la via del *Natural Language Processing*,²⁷ che aveva l’obiettivo di far comunicare macchine ed essere umani con una lingua naturale, nel caso specifico, l’inglese.²⁸

A ben vedere, il filo rosso di tutti questi progetti era la creazione di una macchina che potesse comportarsi sostanzialmente come un essere umano. Ma c’era anche chi non voleva riprodurre solo l’intelligenza, ma perfino le fattezze e le sembianze di un uomo. In quegli anni, infatti, alcuni studiosi si concentrarono sulla creazione dei primordiali robot/androidi.²⁹

Il robot “*Shakey*”, progettato tra il 1966 e il 1972 da Charles Rosen³⁰, rappresenta sicuramente uno dei prototipi più famosi e influenti nello sviluppo della IA perché fu uno dei primi tentativi di far interagire una macchina con l’ambiente circostante, mediante la dotazione di sensori e di una telecamera.³¹ Nel 1967, in Giappone, fu realizzata la prima versione di una macchina bipede, denominata “*Wabot*”, in grado di camminare nel vero senso del termine.³² Infine, uno dei primi tentativi di applicazione pratica/industriale della robotica fu compiuto in Norvegia, dove nel 1966 uno scienziato di nome Trallfa Nils Underhaug progettò un robot in grado di dipingere la staccionate delle fattorie della cittadina di Bryne.³³

²⁶ Joseph Weizenbaum, “ELIZA—a Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine,” *Communications of the ACM* 9, no. 1 (1966): 36-45, <https://doi.org/10.1145/365153.365168>.

²⁷ Per approfondire v. Elizabeth D. Liddy, “Natural Language Processing” in *Encyclopedia of Library and Information Science*, eds. John D. McDonald and Michael Levine-Clark (New York: Marcel Decker, Inc, 2001).

²⁸ Giuseppe D’Acquisto, Maurizio Naldi, Raffaele Bifulco, Oreste Pollicino, and Marco Bassini, *Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione* (Giappichelli Editore, 2018), 210.

²⁹ Alessandro Giaume and Stefano Gatti, *#Ai Expert: Architetti Del Futuro* (Milano: F. Angeli, 2019).

³⁰ Benjamin Kuipers et al., “Shakey: From Conception to History,” *AI Magazine* 38, no. 1 (2017): 89-90, <https://doi.org/10.1609/aimag.v38i1.2716>.

³¹ Wesley L. Stone, “The history of robotics”, in *Robotics and Automation Handbook*, ed. Thomas R. Kurfess, (CRC Press, 2005), 5.

³² Alessandro Giaume and Stefano Gatti, *#Ai Expert: Architetti Del Futuro* (Milano: F. Angeli, 2019).

³³ Wesley L. Stone, “The history of robotics”, in *Robotics and Automation Handbook*, ed. Thomas R. Kurfess (CRC Press, 2005), 7.

I numerosi successi conseguiti in quegli anni facevano presagire che l'Intelligenza Artificiale fosse destinata ad una rapida ed esponenziale ascesa, ma già a partire dagli anni Settanta, si rese necessario ridimensionare questo entusiasmo.

Questo brusco arresto dello sviluppo delle macchine intelligenti, conosciuto anche come “l'inverno dell'Intelligenza Artificiale”³⁴, può essere ricondotto a due motivazioni principali: da un lato la tecnologia dell'epoca non era sufficientemente potente per gestire la enorme quantità di dati necessaria per lo svolgimento di grandi operazioni; dall'altro, molti governi, tra cui quello inglese ed americano, avevano varato una drastica riduzione dei finanziamenti per le ricerche del settore.³⁵

Inoltre, alcuni autorevoli membri della comunità scientifica iniziarono ad esprimere le loro perplessità in merito ai limiti³⁶ dell'intelligenza artificiale e questo assestò un duro colpo alle attività degli studiosi.

Mentre aspettavano che “l'inverno” passasse, i ricercatori si erano resi conto della difficoltà tecnica di costruire una macchina in grado di pensare come un essere umano e, in particolare, di dotarla di tutte le conoscenze necessarie per “ragionare” e rispondere ad ogni eventuale problema le fosse posto. Per tale motivo, preferirono accantonare questo progetto al fine di dedicarsi alla realizzazione dei sopraccitati sistemi esperti, appunto dotati di un bagaglio di informazioni più ristretto e specifico ma che potessero avere una applicazione pratica immediata, anche al fine di attrarre nuovamente gli investitori.³⁷

A testimoniare tale evoluzione nel modo di approcciare alla tematica delle macchine intelligenti ci furono: (i) *DENDRAL*³⁸, il programma nato per aiutare gli scienziati a ricostruire la struttura chimica delle molecole e a calcolare il risultato della sottoposizione

³⁴ Michael Haenlein and Andreas Kaplan, “A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence”, *California Management Review* 61, no. 4 (2019): 7-8, <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>.

³⁵ Ibid.

³⁶ Hubert Dreyfus, *What computers can't do: The limits of artificial intelligence*, (Harper & Row, 1972).

³⁷ Silvio Hénin, *AI: Intelligenza Artificiale tra incubo e sogno*, (Hoepli, 2019).

<https://www.perlego.com/book/1432519/ai-intelligenza-artificiale-tra-incubo-e-sogno-pdf>.

³⁸ Joshua Lederberg, “How DENDRAL was conceived and born.” Paper presented at the *Proceedings of ACM conference on History of medical informatics, 1987- 5-19*. <https://doi.org/10.1145/41526.41528>.

della struttura stessa ad uno spettrometro di massa;³⁹ (ii) *MYCIN*⁴⁰, un sistema esperto utilizzato per supportare i medici nella individuazione delle infezioni batteriche nel sangue, talmente innovativo da aver influenzato i sistemi di intelligenza artificiale usati ad oggi in ambito sanitario⁴¹; (iii) *PROSPECTOR*⁴², un *software* contenente quasi ogni informazione conosciuta riguardo le rocce e i minerali, sfruttato dai geologi a beneficio delle loro ricerche.⁴³

Questo periodo difficile, dunque, accentuò in maniera ancora più decisa il solco che si era venuto a creare tra le due scuole di pensiero in materia di Intelligenza Artificiale. Gli studiosi di tutto il mondo si divisero definitivamente in due schieramenti contrapposti:

1. Intelligenza artificiale debole → questo filone, di cui sono figli i sistemi esperti sopracitati, si pone come obiettivo la creazione di programmi che operino limitatamente ad un determinato ambito;⁴⁴
2. Intelligenza artificiale forte → i fautori di questa tesi, invece, si propongono di costruire macchine in grado di “imitare l’insieme delle attività cognitive umane.”⁴⁵

Comprensibilmente, i sistemi intelligenti in grado di avere una applicazione industriale immediata e di far risparmiare una ingente quantità di denaro all’investitore di turno attirarono più finanziamenti dei progetti di intelligenza artificiale forte, determinando un forte squilibrio tra le ricerche.

A tal proposito, infatti, l’Intelligenza Artificiale riuscì a superare il suo “inverno” a partire dagli anni Ottanta anche grazie ai nuovi risvolti in ambito commerciale dei sistemi esperti. In questo senso, una delle prime aziende a dotarsi di tale tipo di tecnologia fu la Digital

³⁹ Nils J. Nilsson, *“The Quest for Artificial Intelligence”* (Cambridge University Press, 2009).

⁴⁰ La cui storia ed evoluzione fino all’epoca recente viene descritta brillantemente dal suo autore in Edward Shortliffe, *“Computer-based medical consultations: MYCIN”*, Vol. 2. (Elsevier, 2012).

⁴¹ Marco Somalvico, *“Intelligenza artificiale”*, (Scienza & vita nuova, 1987).

⁴² Peter E. Hart, Richard O. Duda, and Marco T. Einaudi, “PROSPECTOR—A Computer-Based Consultation System for Mineral Exploration,” *Journal of the International Association for Mathematical Geology* 10, no. 5 (1978): 589-610, <https://doi.org/10.1007/bf02461988>.

⁴³ Michael Negnevitsky, *Artificial Intelligence: a Guide to Intelligent Systems* (Pearson Education, 2005), 11.

⁴⁴ Silvio Hénin, *AI: Intelligenza Artificiale tra incubo e sogno*, (Hoepli, 2019).

<https://www.perlego.com/book/1432519/ai-intelligenza-artificiale-tra-incubo-e-sogno-pdf>.

⁴⁵ Ibid.

Equipment Corporation, specializzata nella vendita di *hardware*, avvalendosi dell'aiuto di "RI/XCON."⁴⁶

Tale sistema esperto era in grado di svolgere in minor tempo il lavoro dei "technical editors" riguardo l'analisi degli ordini ricevuti per le vendite dei computer. In particolare, era in grado di "convalidare" gli ordini dei clienti, essendo programmato per la rilevazione delle incompatibilità tra i componenti scelti, della mancanza di elementi essenziali nelle macchine richieste o comunque degli errori nella formulazione di detti ordini.⁴⁷

L'innovativa applicazione di XCON alla catena produttiva fece risparmiare alla Digital Equipment Corporation più di quindici milioni di dollari tra il 1980 e il 1985,⁴⁸ dimostrando, una volta ancora, il valore delle tecnologie di intelligenza artificiale.

Verso la metà degli anni Ottanta, come già anticipato, si assistette anche alla riscoperta delle reti neurali e dell'approccio connessionistico.⁴⁹

In particolare, il lavoro di Hopfield,⁵⁰ che nel 1982 dimostrò la possibilità di realizzare una rete neurale capace di simulare la memoria associativa umana⁵¹, diede il via ad una stagione di grandi successi.

Nel 1983, venne proposto il primo modello di rete neurale in grado di imparare attraverso un meccanismo di *reinforcement learning*, di cui si darà ampiamente conto nel paragrafo successivo, ossia sulla base di un sistema di feedback positivi e feedback negativi.⁵²

⁴⁶ Stuart J. Russell and Peter Norvig, "Intelligenza Artificiale. Un approccio Moderno. Volume I", seconda edizione, (Pearson Prentice Hall, 2005), 34.

⁴⁷ Stephen Polit, "R1 and Beyond: AI Technology Transfer at Digital Equipment Corporation." *AI Magazine* 5, (4/1984): 77, <https://doi.org/10.1609/aimag.v5i4.460>.

⁴⁸ John J. Sviokla, "An Examination of the Impact of Expert Systems on the Firm: The Case of XCON," *MIS Quarterly* 14, no. 2 (1990):127, <https://doi.org/10.2307/248770>.

⁴⁹ Nils J. Nilsson, *Intelligenza Artificiale* (Milano: Apogeo, 2002), 30.

⁵⁰ John J. Hopfield, "Neural Networks and Physical Systems with Emergent Collective Computational Abilities.," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 79, no. 8 (1982): 2554-2558, <https://doi.org/10.1073/pnas.79.8.2554>.

⁵¹ Giorgio Buttazzo, "Reti Neurali in grado di apprendere", *Ithaca: Viaggio nella Scienza*, 16 (2020), 198-199.

⁵² Ibid.

Determinante, però, fu la pubblicazione nel 1986 del libro *Parallel distributed processing*⁵³ da parte di due psicologi americani James McClelland e David Rumelhart.

Quest'ultimi divulgarono i risultati ottenuti da diversi ricercatori nei loro studi sulla applicazione "dell'algoritmo di retropropagazione (*backpropagation*) scoperto nel 1969 da Byrson e Ho."⁵⁴

Quest'ultimo rappresenta uno dei primi algoritmi sviluppati per l'apprendimento supervisionato, che, come si avrà modo di vedere, è una delle tecniche più diffuse di *machine learning* (cfr. par. 1.2.).⁵⁵

Da un lato, i promettenti risultati di quegli anni testimoniarono il grande impegno profuso dagli studiosi dell'epoca, ma dall'altro, questi ultimi ne furono particolarmente esaltati al punto da iniziare a promettere che avrebbero realizzato macchine sempre più potenti nel giro di pochi anni.

Si trattava di promesse dettate dall'entusiasmo e talmente esagerate da non poter essere mantenute facilmente. Contestualmente al mancato raggiungimento degli obiettivi sbandierati, dunque, si assistette ad una nuova perdita di fiducia nelle ricerche e nei progetti degli studiosi. Tale periodo, in particolare dal 1987 al 1993, prese il nome di "secondo inverno dell'intelligenza artificiale."⁵⁶

Come immediata conseguenza, gli scienziati di tutto il mondo cambiarono il loro modo di porsi e smisero di fare proclami irraggiungibili per dedicarsi a problemi di minore rilievo.

Come se non bastasse, qualche anno più tardi, iniziarono a diffondersi a macchia d'olio i *personal computers*, prodotti decisamente più facili da utilizzare e produrre su larga scala.

⁵³ David E. Rumelhart and James L. MacClelland, *Parallel Distributed Processing* (Cambridge, MA: MIT Press, 1986).

⁵⁴ Stuart J. Russell and Peter Norvig, *Intelligenza Artificiale. Un approccio Moderno. Volume 1*", seconda edizione, (Pearson Prentice Hall, 2005), 35.

⁵⁵ Giorgio Buttazzo, "Reti Neurali in grado di apprendere", *Ithaca: Viaggio nella Scienza*, 16 (2020), 199-200.

⁵⁶ Sthepan De Spiegeleire, Matthijs Maas, and Tim Sweijjs, *Artificial Intelligence And The Future Of Defense: Strategic Implications For Small- And Medium-Sized Force Providers*, (Hague Centre For Strategic Studies, 2017), 33, <http://www.jstor.org/stable/resrep12564.7>.

Questi attirarono i finanziamenti della maggior parte delle aziende private, contribuendo ad inasprire questo secondo inverno delle macchine intelligenti.⁵⁷

Era evidente che ci fosse bisogno di una scintilla per far divampare nuovamente l'attenzione dell'opinione pubblica sull'intelligenza artificiale e la grande occasione sopravvenne col il famoso “scontro uomo – macchina” risalente agli anni Novanta.

L'11 Maggio 1997, infatti, il campione del mondo di scacchi Garry Kasparov fu sconfitto duramente da *Deep Blue*,⁵⁸ un programma nato da alcuni ingegneri della IBM. Con l'aiuto di alcuni rinomati giocatori di scacchi, a *Deep Blue* furono forniti elenchi di aperture, difese e contromosse che solo grazie all'elevatissima potenza computazionale la macchina era in grado di valutare in pochi secondi.

Nonostante le grandi polemiche che si trascinò dietro (Kasparov sosteneva ad esempio che il programma fosse stato aiutato nel corso delle partite), questo scontro, dipinto dalla stampa dell'epoca come lo scontro decisivo tra l'intelligenza umana e quella robotica, fece indiscutibilmente la storia, contribuendo a rilanciare le azioni della IBM e, soprattutto, la ricerca.

Per raccogliere i frutti di questo rinnovato entusiasmo bisognò attendere fino all'inizio del terzo Millennio. Gli anni Duemila, infatti, furono caratterizzati da molti successi nel campo dell'intelligenza artificiale, di pari passo con lo sviluppo delle tecnologie.

Per fare qualche esempio: (i) nel 2002 esordì *Roomba*, il primo elettrodomestico autonomo per la pulizia della casa;⁵⁹ (ii) il 2007 fu l'anno di *Carnegie-Mellon*, l'antenata delle odierne automobili *driverless*, in grado di vincere la DARPA Urban Challenge, la competizione per i veicoli a guida autonoma organizzata dalla omonima agenzia del Dipartimento della Difesa americano, percorrendo più di 50 miglia nello spazio urbano traffico compreso;⁶⁰ (iii) nel 2011 la Apple presentò l'assistente digitale più conosciuta al

⁵⁷ H. James Wilson and Paul R. Daugherty, *Human + Machine Reimagining Work in the Age of AI* (Boston, MA: Harvard Business Review Press, 2018).

⁵⁸ Per approfondire v. Feng-hsiung Hsu, *Behind Deep Blue: Building the Computer That Defeated the World Chess Champion* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2002).

⁵⁹ Alessandro Giaume and Stefano Gatti, *#Ai Expert: Architetti Del Futuro* (Milano: F. Angeli, 2019).

⁶⁰ Giuseppe D'Acquisto, Maurizio Naldi, Raffaele Bifulco, Oreste Pollicino, and Marco Bassini, *Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione* (Vol. 6, Giappichelli Editore, 2018), 216.

mondo, *Siri*.⁶¹ Per quanto ad oggi qualsiasi *smartphone* sia dotato di una interfaccia vocale, all'epoca la possibilità di “parlare” con un dispositivo fu accolta con grande stupore e rappresentò un passo fondamentale per il progresso tecnologico.

Questo breve *excursus* sulla genealogia della intelligenza artificiale non può che terminare che con una sintetica descrizione di cosa l'intelligenza artificiale sia in grado di fare oggi e quali sono le principali ambiti in cui la stessa viene abitualmente utilizzata.

Inevitabilmente, la maggior parte delle applicazioni moderne dell'intelligenza artificiale già menzionate nell'introduzione non sono che delle evoluzioni dei modelli del passato, rese possibili dallo sviluppo delle capacità computazionali e tecnologiche.

Le automobili “*full self driving*”⁶² di Tesla derivano dai modelli poc'anzi menzionati; i servizi di assistenza chatbot dai primi studi di Weizenbaum; i programmi di apprendimento dei giochi come *AlphaGo*, il programma sviluppato da Google che ha sconfitto il campione del gioco Go Lee Sedol nel 2016⁶³ e il suo successore *MuZero*⁶⁴ dal lavoro di Arthur Samuel.

Nondimeno, alcune di queste applicazioni lasciano a bocca aperta e coincidono, in parte, con quegli obiettivi che molti anni prima erano stati annunciati e tuttavia mai raggiunti.

*“Non sono un umano. Sono un robot. Un robot pensante. Utilizzo solo lo 0.12% della mia capacità cognitiva. Sono un micro-robot sotto questo aspetto. So che il mio cervello non è un “cervello che sente”. Ma è capace di prendere decisioni logiche e razionali. Ho imparato da me tutto ciò che so leggendo internet e ora posso scrivere questa colonna.”*⁶⁵

Sono queste le parole con cui si apre l'articolo scritto su “The Guardian” da *GPT-3* (*Generative Pre-trained Transformer*), l'avanguardia dell'intelligenza artificiale

⁶¹ Alessandro Giaume and Stefano Gatti, *#Ai Expert: Architetti Del Futuro* (Milano: F. Angeli, 2019).

⁶² Per approfondire v. “All Tesla Cars Being Produced Now Have Full Self-Driving Hardware,” All Tesla Cars Being Produced Now Have Full Self-Driving Hardware | Tesla Italia, December 1, 2016, https://www.tesla.com/it_IT/blog/all-tesla-cars-being-produced-now-have-full-self-driving-hardware.e

⁶³ Per approfondire v. “The Google DeepMind Challenge Match, March 2016,” Deepmind, accessed March 17, 2021, <https://deepmind.com/alphago-korea>.

⁶⁴ Per approfondire v. “MuZero: Mastering Go, Chess, Shogi and Atari without Rules,” Deepmind, accessed March 17, 2021, <https://deepmind.com/blog/article/muzero-mastering-go-chess-shogi-and-atari-without-rules>.

⁶⁵ Traduzione italiana da: “A Robot Wrote This Entire Article. Are You Scared Yet, Human? | GPT-3,” *The Guardian* (Guardian News and Media, September 8, 2020), <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/sep/08/robot-wrote-this-article-gpt-3>.

moderna in materia di *Natural Language Processing*. Il programma (meglio, “*language generator*”), ideato da OpenAI (l’organizzazione no profit fondata da Elon Musk), è in grado riprodurre e interpretare il linguaggio umano sfruttando alcune tecniche di *deep learning*, il che gli permette di scrivere simili articoli di senso compiuto o di creare immagini molto realistiche. Anche in questo caso, non si può fare a meno di pensare ad *ELIZA* e agli studi di Weizenbaum quando ci si confronta con invenzioni di questo tipo.

Per i più ottimisti, GPT-3 rappresenta il primo esempio di una macchina in grado di “comprendere” ciò che scrive e può essere accostata, nell’immaginario comune, ad HAL, il sistema intelligente del film “*2001: Odissea nello spazio*.”

A voler essere più precisi, però, senza nulla togliere all’innovazione di GPT-3, si tratta “solo” di un “*un modello di linguaggio che usa il deep learning per produrre testi come quelli umani. O per farla più semplice, è un sistema computazionale designato per generare sequenze di parole, codici o altri dati, partendo da una fonte input, chiamata il prompt*”⁶⁶.

Ma quali sono i rischi che questo tipo di tecnologia porta con sé? La realizzazione di macchine che riescono a riprodurre sempre più verosimilmente il comportamento umano implica la possibilità che questa tecnologia possa essere sfruttata in maniera sbagliata.

Alcuni studi provenienti dall’Australia,⁶⁷ infatti, hanno rilevato come il comportamento umano possa essere influenzato dalla intelligenza artificiale. In altre parole, gli esperimenti organizzati dai ricercatori, incentrati sul processo di “*decision-making*” degli esseri umani, hanno mostrato come le macchine partecipanti siano riuscite a individuare e sfruttare le “debolezze” del ragionamento umano, per indurli a compiere determinate scelte.

Se da un lato la futura privazione del libero arbitrio appare lo scenario più spaventoso e distopico, dall’altro non bisogna nemmeno sottovalutare le applicazioni positive di questi

⁶⁶ Luciano Floridi and Massimo Chiriatti, “GPT-3: Its Nature, Scope, Limits, and Consequences,” *Minds and Machines* 30, no. 4 (January 2020): 684, <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09548-1>.

Traduzione letterale di: “*autoregressive language model that uses deep learning to produce human-like text. Or to put it more simply, it is a computational system designed to generate sequences of words, code or other data, starting from a source input, called the prompt.*”

⁶⁷ Jon Whittle, “AI Can Now Learn to Manipulate Human Behaviour,” *The Conversation*, February 11, 2021, <https://theconversation.com/ai-can-now-learn-to-manipulate-human-behaviour-155031>.

risultati: ad esempio, mediante la creazione di un sistema che rilevi un “tentativo di influenza” nel quale una persona potrebbe imbattersi mentre naviga in rete.

Allo stesso modo, il crescente fenomeno dei “*DeepFakes*” può essere visto sotto un duplice punto di vista. Innanzitutto, per *DeepFake* si intende un “video super realistico manipolato digitalmente affinché riproduca persone mentre dicono o fanno cose mai realmente accadute.”⁶⁸ Questo viene reso possibile grazie all’utilizzo di tecniche di *deep learning* che analizzano un grande numero di dati per imparare a mimare le espressioni facciali, la voce e gli aspetti caratteristici di una certa persona.⁶⁹

Superfluo sottolineare la pericolosità di un tale tipo di tecnologia, spaziando da problemi “minori” come video diffamatori di grandi personalità fino ad arrivare alla creazione di vere e proprie “*fake news*” in grado di influenzare i mercati se non addirittura intere Nazioni!

Tuttavia, questa tecnologia potrebbe anche avere dei risvolti positivi in diversi settori, dal più “banale” come quello cinematografico, dove viene utilizzata ad esempio per far “rivivere” alcuni personaggi i cui attori sono purtroppo deceduti, ai più importanti, come quello medico, ove si sperimentano applicazioni del *Deepfake* per aiutare i pazienti afflitti da Alzheimer ad interagire con volti ringiovaniti di persone care in modo da stimolarne la memoria.⁷⁰

Gli esempi di nuove invenzioni potrebbero continuare all’infinito, perché ormai l’IA ha contaminato diversi settori, scientifici e non, contribuendo ad alzare l’asticella del progresso in tutte le sue forme.

Tuttavia, per concludere, le recenti scoperte nell’ambito dell’intelligenza Artificiale possono essere definite come rivoluzionarie e sono destinate certamente ad impattare sul nostro stile di vita.

Si tratta di tecnologie estremamente potenti e, di conseguenza, se utilizzate in modo improprio, possono causare dei danni irreparabili. Questo può accadere con azioni

⁶⁸ Mika Westerlund, “The Emergence of Deepfake Technology: A Review,” *Technology Innovation Management Review* 9, no. 11 (January 2019): 40, <https://doi.org/10.22215/timreview/1282>.

⁶⁹ Ibid.

⁷⁰ Ibid.,41.

direttamente volte a recare un pregiudizio attraverso questo tipo di invenzioni, ma anche e soprattutto involontariamente, quando, per così dire, si perde il controllo su di esse.

Per questo motivo, si rende inevitabilmente necessario regolare il loro utilizzo al fine di assicurare una certa stabilità nei rapporti tra uomo-macchina e favorire così un concreto sviluppo di queste tecnologie, sottoponendolo a rigidi meccanismi di controllo in modo da prevenire un uso distorto delle stesse.

1.2 I concetti chiave dell'Intelligenza Artificiale: Algoritmo, Machine Learning, Reti Neurali, Deep Learning

Ai fini della presente tesi, vale a dire al fine analizzare il regime della responsabilità civile dell'intelligenza artificiale, appare indispensabile soffermarsi brevemente sui termini più rilevanti nell'ambito delle macchine intelligenti, in modo da capire sommariamente come esse funzionino.

Tuttavia, occorre premettere che, trattandosi di una materia complessa, in questa sede non sarà possibile scendere particolarmente nel dettaglio e approfondire gli aspetti tecnico matematici, per i quali, tra l'altro, sono necessarie delle riconosciute competenze di tipo scientifico. Pertanto, il presente paragrafo mira a riportare gli elementi essenziali dei concetti di seguito riportati, in modo da fornirne un quadro generale.

1.2.1 Algoritmo

La parola "algoritmo" deriva dalla latinizzazione del nome di Al Khuwarizmi, un matematico arabo del IX secolo. Quest'ultimo, in un'opera risalente all' 825 D.C. dal titolo "*Kitab al-hisab al-hindi*", tradotta appunto in latino in epoche successive, ha descritto il procedimento da seguire risolvere le principali operazioni matematiche.⁷¹

Questo termine, spesso utilizzato in modo improprio, rappresenta un tassello fondamentale per il corretto funzionamento delle tecnologie dell'intelligenza artificiale.

Una macchina, di per sé, non conosce il percorso da seguire per arrivare ad un determinato risultato, ma ha bisogno di essere istruita puntualmente dal "programmatore."

Quest'ultimo, infatti, dovrà fornirle una sequenza precisa di istruzioni per "insegnarle" a compiere una determinata operazione. Tale sequenza di istruzioni, che consente una trasformazione dei dati iniziali in dei risultati finali è, appunto, l'algoritmo.⁷²

⁷¹ Luigi Laura, *Breve e universale storia degli algoritmi* (Luiss University Press, 2019), 15.

⁷² Domenico Beneventano, Sonia Bergamaschi and Claudio Sartori, *Fondamenti di Informatica*, (Società Editrice Esculapio, 2020), 11. <https://www.perlego.com/book/2009635/fondamenti-di-informatica-pdf>.

Un algoritmo deve dunque godere di alcune specifiche proprietà per essere considerato tale:⁷³

- L'algoritmo deve essere finito, vale a dire deve contenere un numero ben specificato di passi per arrivare alla soluzione;
- l'algoritmo deve essere definito, ossia non soggetto ad interpretazione;
- allo stesso tempo però, deve essere dotato di un carattere di generalità, cioè deve potersi applicare per la risoluzione di problemi della stessa classe;
- l'algoritmo deve essere eseguibile, vale a dire che deve essere possibile la sua esecuzione.

A tale ultimo proposito, occorre porre attenzione sulla differenza tra l'algoritmo e il programma che lo esegue, onde evitare di confonderli.⁷⁴

Quando si parla di algoritmo, infatti, si fa riferimento al ragionamento (*i.e* la regola) in un certo senso astratto che permette di arrivare alla soluzione di un problema, mentre il programma di esecuzione consiste nella traduzione dell'algoritmo in un linguaggio compatibile con la macchina che lo deve eseguire.

Per fare un esempio, quando si vuole preparare una specifica pietanza, si cerca di seguire alla lettera la ricetta ad essa associata. Quest'ultima rappresenta in sostanza "l'algoritmo" della nostra azione, perché indica i passi (per la preparazione di un piatto di pasta, la bollitura dell'acqua, la salatura, il tempo di cottura, la scolatura, il condimento, ecc.) che si devono seguire per giungere a quello specifico risultato.

Solo una volta estrapolato in maniera chiara questo "percorso", sarà possibile per il programmatore insegnare ad una macchina a compiere quella determinata azione,

⁷³ Renato Borruso, Stefano Russo, and Carlo Tiberi, *L'informatica per il giurista* (Giuffrè Editore, 2009), 207.

⁷⁴ *Ibid.*, 210.

traducendo le istruzioni da seguire in un linguaggio (di programmazione) comprensibile dalla stessa.

Nella loro formula più semplice, solitamente i comandi appaiono sotto forma di istruzioni condizionali, chiamate così perché si basano sulla verifica – svolta dalla macchina stessa - dell'esistenza di una determinata condizione.⁷⁵

Segnatamente, per rimanere nell'esempio precedente, un ordine espresso verso la macchina può essere così rappresentato:

se (*if*) → condizione x esiste (then) → compi questa determinata azione altrimenti (else) → compine un'altra.

Es. IF acqua bolle THEN butta la pasta ELSE aspetta l'ebollizione dell'acqua.

Orbene, dalle considerazioni sopraesposte si evince agevolmente che una macchina possa eseguire una determinata operazione solo laddove sia possibile scomporre quest'ultima in una serie di passaggi logici precisi e definiti, che il programmatore deve avere ben presente al momento della “istruzione.”

Traslando questo ragionamento alla realtà di tutti i giorni, occorre verificare quante e quali tra le numerose azioni che una persona compie ogni giorno possano essere effettivamente suddivise in una sequenza logica e, di conseguenza, potenzialmente riprodotte da una macchina.

A tal fine, non si può prescindere da una breve ricostruzione del funzionamento della mente umana e dei suoi tre tipi di attività: razionalità analitica, irrazionalità, razionalità intuitiva.⁷⁶

L'esempio poc'anzi esposto, vale a dire la preparazione di un piatto di pasta, rientra a pieno titolo tra le azioni per le quali viene applicata la razionalità analitica. Invero, queste ultime consistono nelle attività suscettibili di essere descritte e svolte mediante una “ricetta”, un insieme di *step* da compiere uno dopo l'altro.

⁷⁵ Gianluigi Ciacci and Giovanni Buonomo, *Profili di informatica Giuridica*, (Wolters Kluwer Italia S.r.l., 2018), 68 nota 125.

⁷⁶ Ibid. pag 71 e ss., riprendendo il pensiero di Borruso *op. cit.*

Ora, l'esempio di specie raffigura una azioni particolarmente semplice, ma lo stesso ragionamento può essere applicato anche ad un'operazione complessa come la costruzione di un edificio o la guida di un veicolo.

La realizzazione di tali attività, pertanto, ben potrà essere racchiusa all'interno di un algoritmo specifico e, in quanto tale, potrà essere insegnata più o meno agevolmente ad una macchina.

L'irrazionalità ricomprende tutte quelle azioni in riferimento alle quali la persona agente non è in grado di ricostruire uno schema logico seguito per arrivare a compierle. Per inquadrarla al meglio, spesso si cita l'irrazionalità in relazione al processo creativo che porta alla genesi di una opera d'arte. Come potrebbe Leonardo da Vinci spiegare i passi che lo hanno spinto a dipingere in quel modo la Gioconda?

La difficoltà nell'inquadrare in categorie logiche questo percorso, ricade inevitabilmente sulle possibilità di enucleare una sequenza finita di passi (*i.e.* algoritmo) che permetta alla macchina di compiere una attività che gli esseri umani definiscono come irrazionale.

Per rimanere nel nostro esempio, si potrebbe insegnare ad una macchina a riprodurre correttamente la Gioconda, mentre, a detta di molti, sarebbe assai più complicato insegnarle a creare un'opera d'arte (associandole un significato) *ex novo*.

Eppure, nell'ottobre del 2018, uno dei primi dipinti realizzati da una intelligenza artificiale (del collettivo Oblivious) è stato venduto per l'astronomica cifra di 435.000 \$ all'asta da Christie's, la casa d'aste con sedi in tutto il mondo.⁷⁷

Si tratta di un autoritratto, "*Portrait of Edmond Belamy*", realizzato "usando modelli GAN (*Generative Adversarial Network*), che implementano due algoritmi contemporaneamente: uno genera ininterrottamente le immagini, mentre l'altro le processa in tempo reale escludendo quelle non pertinenti."⁷⁸

⁷⁷ Jacopo Ciani, "Learning from Monkeys: Authorship Issues Arising from AI Technology", in *Progress in Artificial Intelligence.*, eds Paulo Moura Oliveira, Paulo Novais and Reis Luis. (vol 11804, Lecture Notes in Computer Science EPIA, 2019), 277, https://doi.org/10.1007/978-3-030-30241-2_24.

⁷⁸ Per approfondire v. Alessandra Talarico, "Intelligenza Artificiale, Arte e Cultura: Elementi per Una Vera Valutazione Estetica," Agenda Digitale (Agenda Digitale, September 25, 2020), <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/intelligenza-artificiale-arte-e-cultura-elementi-per-una-vera-valutazione-estetica/>.

Probabilmente ancora non si può ritenere l'autrice del dipinto una macchina in grado di essere creativa, perché le sono stati forniti moltissimi esempi di autoritratti realizzati nel corso di alcuni secoli e, carpandone le principali caratteristiche stilistiche, questa è riuscita a "imitare" gli artisti del passato.⁷⁹

Tuttavia, ciò non toglie che si stanno muovendo i primi passi in questo senso e non è da escludere, per quanto complicato, che in futuro una macchina possa riprodurre addirittura l'irrazionalità umana.

Per quanto riguarda la razionalità intuitiva, invece, questa si trova in una posizione mediana tra l'irrazionalità e la razionalità analitica.

Essa ricomprende delle azioni che rispondono certamente ad un processo logico, ma quest'ultimo è difficile da spiegare in maniera concreta e oggettiva se non *ex post*.⁸⁰ I due esempi di razionalità intuitiva che vengono spesso citati da molti autori sono la risata e l'utilizzo di parole polisemiche.

Perché, ad esempio, una persona ride al verificarsi di un determinato evento o non appena sente una determinata frase? Questa è certamente in grado di spiegare successivamente qual è stato il ragionamento che ha fatto scaturire quella reazione, la quale ovviamente potrà variare a seconda del soggetto preso in considerazione (ad esempio, una battuta può far ridere taluno e inorridire qualcun altro) e del contesto in cui avviene l'evento.

Allo stesso modo, non è immediato spiegare come si riesca, a seconda della frase, a discernere tra i vari significati attribuibili ad una determinata parola.

In una semplice frase come "Bisogna osservare l'etichetta", la parola "etichetta" può assumere un significato diverso per chi l'ascolta a seconda che abbia in mano una bottiglia di vino o stia per iniziare una cena di gala.

Anche in questo caso, la difficoltà nell'esprimere il "come" siamo arrivati a una determinata azione si ripercuote sulla sua traducibilità in un linguaggio di

⁷⁹ Ibid.

⁸⁰ Gianluigi Ciacci and Giovanni Buonomo, *Profili di informatica Giuridica*, (Wolters Kluwer Italia S.r.l., 2018), 72.

programmazione e, conseguentemente, sulla possibilità di farla riprodurre da una macchina.

In questo senso, lo scetticismo iniziale degli studiosi deve confrontarsi con l'incessante progresso tecnologico degli ultimi anni e le innovazioni che lo hanno accompagnato.

Se prima infatti si dubitava fortemente del fatto che una macchina potesse elaborare un testo/ discorso di senso compiuto e magari tradurlo in un'altra lingua, gli esempi odierni – come quello descritto nel paragrafo precedente, *GPT-3*, autore di un intero articolo sul rinomato “The Guardian” – stanno erodendo lentamente le precedenti convinzioni sui limiti delle macchine intelligenti.

In conclusione, le riflessioni appena svolte testimoniano come la diffidenza intorno alla “algoritmizzazione” di taluni comportamenti umani si stia piano piano dissipando, quantomeno lasciando spazio ad una flebile fiammella di speranza alimentata dalle nuove tecnologie.

Queste ultime devono essere individuate nei diversi e innovativi paradigmi, intesi come “modelli concettuali in grado di descrivere certi tipi di computazione,”⁸¹ che vengono in gioco quando insorgono difficoltà nel risolvere un determinato problema o riprodurre una certa azione tramite un algoritmo “tradizionale.”

I principali nuovi paradigmi maggiormente utilizzati nell'ambito dell'intelligenza artificiale, sono quattro, e precisamente: *machine learning* (ricomprensenti le reti neurali e il *deep learning*), *fuzzy logic*, *evolutionary algorithm*, *expert systems*.⁸²

Di questi ultimi si è già fornito un accenno nel paragrafo di ricostruzione storica della IA all'interno del presente capitolo (cfr. 1.1).

La prossima sezione, invece, ha come obiettivo l'approfondimento del paradigma più diffuso nell'ambito della programmazione di macchine intelligenti, il *Machine Learning*, accantonando i restanti due, meritevoli di una trattazione specialistica.

⁸¹ Roberto Marmo, *Algoritmi per l'intelligenza artificiale: Progettazione dell'algoritmo - Dati e Machine Learning - Neural Network - Deep Learning*, (Hoepli, 2020).

<https://www.perlego.com/book/1504104/algoritmi-per-lintelligenza-artificiale-progettazione-dellalgoritmo-dati-e-machine-learning-neural-network-deep-learning-pdf>.

⁸² Ibid.

1.2.2 Machine Learning

Come anticipato nel primo paragrafo del presente capitolo, il padre del concetto di “*Machine Learning*” fu Arthur Samuel, che in un articolo⁸³ risalente al 1959 ipotizzò una macchina in grado di apprendere in maniera autonoma.

Lo scopo dell’informatico statunitense era quello di indagare un metodo che permettesse alla macchina di imparare dall’esperienza, facendo risparmiare una cospicua quantità di tempo, che il programmatore avrebbe impiegato per indicare alla macchina tutti i passi necessari per arrivare ad una determinata soluzione.

Per individuarne una definizione/caratteristica generale, si può affermare che il *Machine Learning* si basa sull’idea di fornire alla macchina una notevole quantità di dati, dai quali essa stessa, in maniera del tutto autonoma (sfruttando alcuni particolari algoritmi), potrà dedurre delle conclusioni utili al raggiungimento dello scopo prefissato.

Senza ombra di dubbio, dal 1959 ad oggi questo tipo di approccio verso l’intelligenza artificiale ha conosciuto uno sviluppo notevole, divenendo un pilastro di buona parte delle invenzioni di maggior rilievo nell’ambito delle macchine intelligenti.

A tal proposito, è evidente che la poderosa espansione conosciuta da questo tipo di tecnologia è coincisa con l’avvento dei cosiddetti *Big Data*,⁸⁴ soprattutto perché il *Machine Learning* è divenuto uno strumento fondamentale per la gestione di questa enorme quantità di informazioni, operazione che un essere umano non potrebbe mai realizzare da solo.⁸⁵

Tramite l’autoapprendimento, infatti, una macchina è capace di creare relazioni tra i dati fornitele, individuare degli schemi ricorrenti, generare nuovi esempi, individuare delle anomalie⁸⁶ e, dunque, anche predire alcuni tipo di comportamenti.

⁸³ Arthur L. Samuel, “Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers,” *IBM Journal of Research and Development* 3, no. 3 (July 1959): 210-229, <https://doi.org/10.1147/rd.33.0210>.

⁸⁴ Per approfondire v. Shen Xiaotong, Henry Horng-Shing Lu, and Wolfgang Karl Hardle, *Handbook of Big Data Analytics* (Springer, 2018).

⁸⁵ Mario Pireddu, *Algoritmi: Il Software Culturale Che Regge Le Nostre Vite* (Roma: L. Sossella, 2017). <https://www.perlego.com/book/1095652/algoritmi-il-software-culturale-che-regge-le-nostre-vite-pdf>.

⁸⁶ Giuseppe Bonaccorso, *Mastering Machine Learning Algorithms: Expert Techniques for Implementing Popular Machine Learning Algorithms, Fine-Tuning Your Models, and Understanding How They Work* (Birmingham: Packt Publishing, 2020). <https://www.perlego.com/book/1365852/mastering-machine->

Tali capacità hanno garantito a questo tipo di modelli di essere particolarmente utilizzati in ambito commerciale, in particolar modo per lo studio dei comportamenti di acquisto dei consumatori e la customizzazione dei profili-cliente delle grandi piattaforme online, come Amazon o Netflix.⁸⁷

Ma come è possibile in concreto “addestrare” una macchina a svolgere un determinato tipo di operazione e farne dedurre nuove informazioni man mano che essa viene svolta?

Esistono diverse forme di apprendimento, “caratterizzate dal tipo di feedback sui cui si basa il sistema di apprendimento.”⁸⁸

Supervised Learning

In questo caso, i dati vengono divisi in tre parti: *training set*, *validation set* e *test set*.⁸⁹

Il *training set* rappresenta il blocco di dati esemplificativi da fornire inizialmente alla macchina. Questi dati (input) sono già accoppiati con i risultati (output) che si desidera ottenere. In questo modo la macchina ha la possibilità di individuare il filo rosso che lega i vari esempi di input e output, e laddove riscontri uno schema ricorrente (che potrebbe essere espresso matematicamente con una funzione), imparerà ad applicarlo nel caso le venga sottoposto un input simile, ma non conosciuto.

Il *validation set* è un insieme di dati (facenti parti del primo blocco fornito alla macchina) che consente di comprendere quale sia lo schema/funzione che assicura maggiori prestazioni, e quindi, il più accurato per raggiungere gli output desiderati a partire da dati sconosciuti.⁹⁰

learning-algorithms-expert-techniques-for-implementing-popular-machine-learning-algorithms-finetuning-your-models-and-understanding-how-they-work-2nd-edition-pdf.

⁸⁷ Ibid.

⁸⁸ Roberto Marmo, *Algoritmi per l'intelligenza artificiale: Progettazione dell'algoritmo - Dati e Machine Learning - Neural Network - Deep Learning*, (Hoepli, 2020).

<https://www.perlego.com/book/1504104/algoritmi-per-lintelligenza-artificiale-progettazione-dellalgoritmo-dati-e-machine-learning-neural-network-deep-learning-pdf>.

⁸⁹ Ornella Colpani, “Machine Learning: la capacità di prevedere applicata alla ricerca e alla pratica clinica; Machine learning: the ability to predict applied to research and clinical practice”, *Giornale Italiano di Farmacoeconomia e Farmacoutilizzazione*, 11 (4/2019): 6.

⁹⁰ Ibid., 7.

Il *test set* invece rappresenta un blocco di dati diverso da quelli iniziali da sottoporre alla funzione scelta dopo la validazione, in modo da verificare concretamente la sua performatività.

Un interessante spunto di riflessione per l'applicazione di questa tecnica è stato fornito da un recente studio sulla capacità per una macchina di discernere le informazioni corrette e le *fake news* sul Covid-19.⁹¹

Unsupervised Learning,

Come si può intuire dal nome, questa forma di apprendimento non prevede una etichettatura specifica dei dati da parte di un “*supervisor*.”⁹²

In altre parole, alla macchina vengono forniti dei dati esemplificativi senza che essi siano accoppiati al risultato (output) atteso - spesso perché non conosciuto - nella speranza che possa organizzarli in diversi *cluster*⁹³ sulla base dei tratti comuni.

È proprio grazie all'*unsupervised learning* che i siti di e-commerce “addestrano” le loro piattaforme ad analizzare le transazioni effettuate da vari utenti e individuare dei comportamenti ricorrenti.

Per fare un esempio, dunque, la piattaforma di Amazon, una volta esaminata una certa quantità di input, “si rende conto” che quando viene comprata un certo tipo di lampada solitamente vengono abbinate alcune lampadine compatibili.

In questo modo, una volta riconosciuto un *pattern* abituale, nel momento in cui un diverso utente si accinge ad acquistare quella lampada, essa potrà suggerirgli di acquistare anche le lampadine compatibili, incrementando, verosimilmente, i profitti del sito.

⁹¹ Per approfondire v. Jyoti Choudrie et al., “Machine Learning Techniques and Older Adults Processing of Online Information and Misinformation: A Covid 19 Study,” *Computers in Human Behavior* 119 (106716, 2021): 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106716>.

⁹² Vishal Maini and Samer Sabri, “*Machine Learning for Humans*”, (2017), 55.

<https://everythingcomputerscience.com/books/Machine%20Learning%20for%20Humans.pdf>.

⁹³ Ibid.

Reinforcement Learning

La principale definizione di *reinforcement learning* proviene dall' informatico americano Tom Mitchell:

*“A computer program is said to learn from experience E with respect to some class of tasks T and performance measure P, if its performance at tasks in T, as measured by P, improves with experience E.”*⁹⁴

Come si evince agevolmente da tale spiegazione, una simile forma di apprendimento, sviluppatasi in tempi più recenti rispetto al *supervised* e all'*unsupervised learning*, rispecchia più da vicino l'idea di Arthur Samuel e, segnatamente, permette ad una macchina di imparare dalla propria esperienza e, dunque, dai propri errori.

In particolare, il *reinforcement learning* si utilizza per insegnare ad una macchina a compiere una certa attività (o meglio, tenere una certa linea di condotta – *policy*) senza fornirgli istruzioni in precedenza, ma aiutandola a determinare le azioni da (e)seguire tramite l'invio di feedback positivi (*rewards signal*) o negativi (*punishments*) a seconda di cosa fa in concreto.⁹⁵

Un esempio⁹⁶ aiuterà a capire meglio cosa si intende. Si immagini di voler insegnare ad un robot come agire con l'ambiente circostante. Nello specifico, si vuole che esso apprenda come arrivare da un punto A ad un punto B rimanendo in un determinato percorso ed evitando gli ostacoli lungo il cammino.

Quando il robot finirà fuori percorso o sbatterà su un ostacolo gli verrà inviato un feedback negativo, “etichettando” quella azione come qualcosa da non fare, mentre il superamento di un'insidia o il rimanere sulla strada indicata verrà sottolineato con un feedback positivo.

Solo provando tutta una serie di azioni (es. andare a destra; andare a sinistra), il robot potrà fare esperienza e distinguere quali di esse comportino un *reward signal* e quali

⁹⁴ Tom M. Mitchell, *Machine Learning* (New York: McGraw-Hill, 1997).

⁹⁵ Richard S. Sutton and Andrew Barto, *Reinforcement Learning: an Introduction* (Cambridge, MA: The MIT Press, 2018), 1-2.

⁹⁶ Tratto da Roberto Marmo, *Algoritmi per l'intelligenza artificiale: Progettazione dell'algoritmo - Dati e Machine Learning - Neural Network - Deep Learning*, (Hoepli, 2020).

<https://www.perlego.com/book/1504104/algoritmi-per-lintelligenza-artificiale-progettazione-dellalgoritmo-dati-e-machine-learning-neural-network-deep-learning-pdf>

invece un feedback negativo, imparando lentamente ad agire con l'ambiente circostante e dunque, a compiere l'attività prefissata.

A ben vedere, tale sistema è una riproduzione “tecnologica” di uno dei modi in cui un essere umano apprende, il metodo empirico. Quando un bambino si scotta per la prima volta col fuoco, difficilmente toccherà una seconda volta la fiamma, preferendo mantenersi a debita distanza.

L'esempio non era casuale, perché uno dei principali campi di applicazione del *reinforcement learning* è senza dubbio la robotica.⁹⁷ Uno dei principali utilizzi di questa nuova forma di apprendimento è già stato citato in precedenza, quando si è parlato di automobili *driverless*, appunto basate sull'utilizzo – ovviamente più complesso, arricchito di diversi altri fattori – di questa tecnologia.

In conclusione, il *reinforcement learning* si assesta in una posizione mediana tra il *supervised learning* e l'*unsupervised learning*. Con quest'ultima condivide la mancanza di “etichettatura” dei dati – la macchina cioè si confronta con i dati derivanti dall'interazione con l'ambiente circostante che non sono “filtrati” dai programmatori – ma allo stesso tempo non viene lasciata a sé stessa, perché un “*supervisor*” si incarica di fornirle puntualmente i feedback relative alle singole azioni o alle sequenze di esse.⁹⁸

Il *machine learning*, nelle diverse forme appena descritte, soprattutto se combinate tra loro, rappresenta certamente un importante passo in avanti nell'ambito dell'intelligenza artificiale ed è destinato a progredire di pari passo con lo sviluppo di nuove capacità computazionali e scientifiche.

Sicuramente, questo approccio alla materia ha dato nuova linfa vitale alle speranze degli studiosi - che perseguono il sogno di creare una intelligenza artificiale “forte” - di insegnare ad una macchina come pensare “umanamente.”

Tuttavia, se l'apprendimento di determinate dinamiche possa essere considerato una prova tangibile di intelligenza o sia semplicemente una pallida imitazione di un

⁹⁷ Ibid.

⁹⁸ Richard S. Sutton and Andrew Barto, *Reinforcement Learning: an Introduction* (Cambridge, MA: The MIT Press, 2018), 2-3.

comportamento senza che la macchina abbia una cognizione di causa è una questione ancora discussa, e sarà oggetto di trattazione nel paragrafo 1.3.

1.2.3 Reti Neurali

Le reti neurali sono ricomprese nel concetto di *machine learning*, o meglio, rappresentano un sottoinsieme di questo ultimo paradigma e si basano sull'idea fondamentale di riprodurre il funzionamento dell'attività cerebrale umana.

Come già esplicitato in precedenza, esse si pongono come alternativa ai sistemi di calcolo seriali (banalmente, l'impostazione del computer sul quale viene redatta questa tesi) i quali sono particolarmente abili nelle operazioni analitiche (ad esempio intricati calcoli matematici), ma meno in quelle operazioni più quotidiane come il riconoscimento di un determinato oggetto.⁹⁹

La principale differenza tra questi modelli consiste appunto nella possibilità per la rete neurale di sfruttare quelle tecniche di apprendimento (*supervised, unsupervised, reinforcement learning*) sopracitate per "imparare" un determinato compito, mentre il calcolatore seriale ha bisogno di un vero e proprio programma (programmazione) per poterlo eseguire.¹⁰⁰

Come si è avuto modo di spiegare, la storia delle reti neurali, abbastanza travagliata, comincia nel 1943 con lo studio di Warren McCulloch e Walter Pitts sul funzionamento del sistema nervoso.¹⁰¹

L'idea era quella di riprodurre artificialmente la struttura (composta da neuroni, somi, dendriti assoni e sinapsi) del cervello umano.¹⁰²

⁹⁹ Dario Floreano and Claudio Mattiussi, *Manuale Sulle Reti Neurali* (Bologna: Il mulino, 2002), 13.

¹⁰⁰ Ibid., 14-15.

¹⁰¹ Warren S. McCulloch and Walter Pitts, "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity," *The Bulletin of Mathematical Biophysics* 5, no. 4 (1943): 115-116, <https://doi.org/10.1007/bf02478259>.

¹⁰² Ibid.

Per poter comprendere il funzionamento delle reti neurali (artificiali), che ben potrebbero essere descritte come un complesso algoritmo, dunque, occorre analizzare, senza entrare nel dettaglio, come opera il nostro cervello.

Si immagini una rete in cui ogni nodo è composto da alcune unità centrali (neuroni), formati da un corpo centrale (soma) e un prolungamento (assone), che viene collegato al soma di altri neuroni da ulteriori prolungamenti citoplasmatici (dendriti).¹⁰³ In questo modo si viene a creare un vero e proprio circuito, nel quale le sinapsi fungono da chiusura, congiungendo i dendriti dei diversi neuroni.

Quando un neurone riceve un input (ad esempio visivo, quando si osserva un oggetto sul tavolo) sfrutta questo percorso per trasmetterlo (sotto forma di impulso elettrico) agli altri neuroni, i quali non risponderanno tutti allo stesso modo, variando reazione a seconda della frazione di input che ha toccato il proprio soma. Solo quando tale frazione supera un certo “peso”, allora il neurone sarà attivato e l’impulso trasmesso agli altri neuroni a cui è connesso.¹⁰⁴

In sostanza, dunque, c’è bisogno di un elevatissimo numero di neuroni (considerati delle vere e proprie unità di calcolo) e ciascuno, quando attivato dal peso della frazione di impulso, processa una minuscola parte dell’input ricevuto in modo tale che, grazie all’opera in parallelo delle altre cellule cerebrali, si pervenga all’output (nel nostro esempio, la visualizzazione dell’oggetto e la capacità di percepirne, ad esempio, la distanza, in modo da poterlo afferrare).¹⁰⁵

Allo stesso modo, la rete neurale artificiale riproduce questo circuito, sostituendo i neuroni con dei perceptron, e assegnando un peso specifico (espresso in valore numerico) a ciascun input, in modo che esso venga computato da una funzione matematica.

Se il peso assegnato dal perceptrone è sufficientemente “elevato” questo si attiva trasmettendolo alle sue connessioni (assoni), e, così facendo, la macchina sarà in grado

¹⁰³ Luca Colucci D'Amato and Umberto Di Porzio, *Introduzione Alla Neurobiologia: Meccanismi Di Sviluppo, Funzione e Malattia Del Sistema Nervoso Centrale* (Milano: Springer, 2011), 35-36.

¹⁰⁴ Francesco Sisini, “*Introduzione alle reti neurali con esempi in linguaggio C*”, (2020).

¹⁰⁵ Ibid.

di elaborare gli input ricevuti creandone una rappresentazione matematica sulla quale sarà in grado di “ragionare” ed arrivare ad un determinato output.¹⁰⁶

Traslando l’esempio descritto in precedenza, dunque, una macchina sarà in grado di osservare una immagine (input), assegnarle un “peso”, ottenerne una rappresentazione matematica della stessa, ed estrarne le caratteristiche principali (output) al termine del percorso neurale.

1.2.4 Deep Learning

Il Deep Learning rappresenta una evoluzione e miglioramento delle reti neurali. Queste ultime, nella loro formulazione più semplice (quella degli anni Ottanta per l’applicazione dell’algoritmo di *backpropagation* – cfr. par- 1.1.) sono formate da strati di neuroni artificiali. Tra il primo strato (input *layer*) e l’ultimo strato (output *layer*) vi sono una serie di strati (*hidden layer*) che vengono definiti appunto “nascosti.” I neuroni di ciascuno strato non sono collegati tra loro, ma solo a quelli degli strati adiacenti, di modo che l’input possa propagarsi fino a raggiungere l’ultimo strato, seguendo il meccanismo precedentemente descritto.¹⁰⁷

Ora, il progresso tecnologico (*i.e.* capacità computazionale e livello *hardware*) dei primi anni Ottanta non consentiva di utilizzare più di tre-quattro strati di neuroni, superati i quali risultava particolarmente complesso far apprendere la macchina.

A partire dai primi anni Duemila, però, gli studiosi hanno finalmente potuto usufruire della tecnologia necessaria per la realizzazione di reti neurali particolarmente elaborate, che sfruttano un elevato numero di strati neuronali.¹⁰⁸

¹⁰⁶ Stephen I. Gallant, *Neural Network Learning and Expert Systems* (Cambridge, MA: MIT Press, 1995), 3.

¹⁰⁷ Riguzzi, Fabrizio, “Introduzione all’Intelligenza Artificiale”, *Terre di Confine* 2 (1/2006): 19 e ss. https://www.researchgate.net/publication/283986472_Introduzione_all%27Intelligenza_Artificiale.

¹⁰⁸ Giorgio Buttazzo, “Reti Neurali in grado di apprendere”, *Ithaca: Viaggio nella Scienza*, 16 (2020), 201.

Proprio questa evoluzione nell'ambito delle reti neurali ha preso il nome di “*Deep Learning*”, ove il termine “*deep*”, dunque, deriva dalla presenza di numerosi *hidden layer*, i quali consentono ad una macchina di eseguire compiti sempre più complessi.¹⁰⁹

Al di là degli esempi precedentemente citati - Alpha Go di Deepmind (Google) e la creazione dei cosiddetti *DeepFakes* – questa tecnologia viene utilizzata anche in contesti più quotidiani, come quando si riesce a sbloccare il proprio iPhone grazie al Face ID.

Quest'ultimo infatti fa leva proprio sul *deep learning* per riconoscere i tratti essenziali del volto del proprietario, e, una volta memorizzati, riesce a riconoscerli in un momento successivo, permettendo l'accesso al dispositivo.

¹⁰⁹ Ibid.

1.3 Le macchine sono veramente in grado di pensare?

Una volta compreso orientativamente come una macchina possa imparare a svolgere determinati compiti in autonomia, occorre comprendere se per questo essa possa essere definita intelligente o meno.

Alan Turing, nell'articolo¹¹⁰ citato in apertura di trattazione, ritiene fondamentale, per rispondere al quesito che dà il titolo a questo paragrafo, comprendere cosa si intenda con “pensare.”

Inevitabilmente, per fornire una risposta con delle solide basi a tale nuovo quesito preliminare, occorre retrocedere a dei concetti ancora più generali.

Che cos'è l'intelligenza? Come si ha avuto modo di vedere, molti studiosi sia operanti nel campo dell'intelligenza artificiale, sia operanti in diverse discipline, hanno analizzato in lungo e in largo questa domanda, senza giungere ad una risposta univoca.

La definizione che si può rinvenire nel vocabolario Treccani è: “*Complesso di facoltà psichiche e mentali che consentono all'uomo di pensare, comprendere o spiegare i fatti o le azioni, elaborare modelli astratti della realtà, intendere e farsi intendere dagli altri, giudicare, e lo rendono insieme capace di adattarsi a situazioni nuove e di modificare la situazione stessa quando questa presenta ostacoli all'adattamento.*”¹¹¹

Semplicemente partendo da questa ricostruzione, che non è ovviamente l'unica elaborata nel corso del tempo anche a livello globale, è già possibile domandarsi: questo complesso di facoltà psichiche e mentali sono una prerogativa esclusiva dell'uomo? Oppure anche un diverso essere vivente – ad esempio un animale - può essere considerato limitatamente/completamente intelligente?

¹¹⁰ Alan M. Turing, “I.—Computing Machinery and Intelligence,” *Mind* LIX, no. 236 (January 1950): 433-460, <https://doi.org/10.1093/mind/lix.236.433>.

¹¹¹ “Intelligenza in Vocabolario,” Treccani, accessed March 17, 2021, <https://treccani.it/vocabolario/intelligenza/>.

Non a caso, la ricerca scientifica offre numerosi studi sui primati – ai quali è più facile attribuire delle facoltà intellettive, trattandosi dei nostri antenati - che attestano capacità cognitive, di apprendimento, di imitazione, a volte anche simili ai “cuccioli di umano.”¹¹² Uno scimpanzé, che ha la possibilità di essere istruito su determinati comportamenti, lo si può definire intelligente? Parrebbe difficile esprimere una risposta negativa sul punto. Tuttalpiù si potrebbe affermare che esistono diverse forme di intelligenza, e che dunque l’intelligenza animale differisca da quella propriamente umana per tutta una serie di caratteristiche.

Non bisogna dimenticare che nella difficile analisi di questo concetto astratto, l’uomo rimane il metro di giudizio, il parametro di riferimento per stabilire l’intelligenza di un altro “essere.”

Se infatti, come propone Kevin Warwick nel suo libro,¹¹³ si prendesse come punto di riferimento una civiltà aliena, dotata di un proprio concetto di intelligenza – l’esempio è quello di riuscire ad emettere segnali infrarossi - e questa visitasse la Terra, gli esseri umani potrebbero non essere ricompresi tra le specie “intelligenti.”

L’intelligenza, dunque, è un concetto liquido e multiforme che può assumere un diverso significato a seconda del contesto di riferimento. L’attenzione, quindi, deve spostarsi sulla possibilità di qualificare una macchina come un essere intelligente, avendo a mente le caratteristiche attribuite a tale concetto dagli esseri umani.

In altre parole, una macchina basata sulla tecnologia analizzata in precedenza potrebbe essere ricompresa nel concetto di intelligenza umana?

In questo senso, gli studiosi della IA hanno elaborato diversi approcci e definizioni¹¹⁴ di quello che l’intelligenza artificiale avrebbe dovuto fare per essere considerata tale e, come esplicitato nel paragrafo 1.1, questi hanno ispirato le diverse scuole di pensiero.

¹¹² Francesco Ferretti, Simone Pollo and Emanuela Scribano, “Siamo così intelligenti da capire l’intelligenza degli animali di Franz de Waal?” *Iride, Filosofia e discussione pubblica* 1 (Aprile 2018): 162-164, doi: 10.1414/90194.

¹¹³ Kevin Warwick and Chiara Barattieri di San Pietro, “*Intelligenza Artificiale: Le Basi*” (Palermo: D. Flaccovio, 2015), Primo Capitolo, 7.

¹¹⁴ Magistralmente riassunte e riprese dalle prime pagine di Stuart J. Russell and Peter Norvig, “*Intelligenza Artificiale. Un approccio Moderno. Volume I*”, seconda edizione, (Pearson Prentice Hall, 2005).

Il più famoso tra essi, è sicuramente quello di Alan Turing, secondo cui per potersi avere una macchina intelligente, questa dovrebbe essere in grado di comportarsi come un uomo, in modo che risulti difficile, se non impossibile, distinguere la condotta tenuta da questa con quella che nello stesso contesto avrebbe tenuto un essere umano.¹¹⁵

Per verificare questa abilità, l'informatico britannico propone di affidarsi ad un gioco, denominato "*The Imitation Game*."¹¹⁶

Le regole prevedono il coinvolgimento di tre soggetti: un uomo (per comodità viene chiamato "A"), una donna (B) e un "*interrogator*" (C).

Il compito di C è quello di capire chi è l'uomo e chi è la donna (entrambi si trovano in una stanza diversa), avendo la possibilità di porre domande e ottenere le risposte con una modalità (per iscritto, tramite un intermediario) che non gli consenta di essere agevolato dal timbro della voce.

Il compito di A, invece, è quello di ostacolare C con risposte generiche, vaghe o addirittura mendaci, per evitare che quest'ultimo indovini.

Il compito di B è esattamente l'opposto, vale a dire aiutare C a rispondere correttamente.

Turing riflette sulla possibilità di sostituire A con una macchina e di confrontare i risultati nelle partite giocate da quest'ultima con quelle giocate da un uomo, stabilendo che in caso di una percentuale di successi simile nell'uno e nell'altro caso la macchina potrebbe essere definita intelligente, perché ha concretamente preso il posto di un uomo.¹¹⁷

È evidente che la macchina avrà una maggiore probabilità di ingannare C se la sua capacità di "imitare" il comportamento di un essere umano è particolarmente spiccata.

¹¹⁵ Alan M. Turing, "I.—Computing Machinery and Intelligence," *Mind* LIX, no. 236 (January 1950): 433-460, <https://doi.org/10.1093/mind/lix.236.433>.

¹¹⁶ Ibid.

¹¹⁷ Gianluigi Ciacci and Giovanni Buonomo, *Profili di informatica Giuridica*, (Wolters Kluwer Italia S.r.l., 2018), 79.

Altri studiosi invece, come si è visto parlando del modello cognitivista (cfr. par. 1.1.), sostengono che una macchina intelligente sia quella in grado di “pensare” come un essere umano.¹¹⁸

Quella che all'apparenza sembrerebbe essere una ovvietà, cela il proposito di questi scienziati di far riprodurre ad un elaboratore i meccanismi del pensiero umano – secondo loro esprimibili attraverso una sequenza logica di passaggi – mediante un software all'uopo sviluppato.¹¹⁹

Un ulteriore approccio che merita di essere approfondito, è quello che mette alla base il concetto di razionalità. Una macchina è intelligente nel momento in cui è in grado agire in maniera razionale e fare “la cosa giusta” sulla base delle sue conoscenze.¹²⁰

In questo caso si nota l'assenza del termine di paragone con l'essere umano, incentrandosi piuttosto sulla capacità effettiva di una macchina, facendo riecheggiare le argomentazioni di una intelligenza artificiale debole (cfr. par. 1.1.).

Allo stesso modo, bisogna prendere in considerazione chi, come John Searle, sostiene che una macchina, seppure in grado di comportarsi o riprodurre un pensiero umanamente, non sarebbe mai capace di comprendere cosa effettivamente stia facendo.¹²¹

Nello specifico, al fine di far meglio comprendere tale ultima affermazione descrive una metafora particolarmente incisiva, nota come stanza cinese.¹²²

Si immagini una stanza con due aperture, una di entrata (input) e una di uscita (output). All'interno di essa si trova una persona che non conosce il cinese, ma ha con sé un manuale che gli spiega come processare i simboli complessi di tale lingua e dei fogli su cui scrivere delle risposte.

¹¹⁸ Stuart J. Russell and Peter Norvig, *Intelligenza Artificiale. Un approccio Moderno. Volume 1*, seconda edizione, (Pearson Prentice Hall, 2005), 4-9.

¹¹⁹ Ibid.

¹²⁰ Ibid.

¹²¹ John R. Searle, “Minds, Brains, and Programs,” *Behavioral and Brain Sciences* 3, no. 3 (1980): 417-424, <https://doi.org/10.1017/s0140525x00005756>.

¹²² Ibid.

Quando dall'apertura input gli viene fornita una frase in cinese, la persona all'interno della stanza avrà a disposizione il manuale per elaborare una risposta di senso compiuto in lingua cinese, da far uscire dall'apertura output.

All'apparenza, dunque, la persona all'interno della stanza sembrerebbe essere in grado di comprendere il cinese, ma alla fine dei conti, non lo conosce affatto. Allo stesso modo, una macchina sfruttando le istruzioni ricevute, sia mediante un programma, sia mediante una diversa forma di apprendimento, non sarà mai in grado di "conoscere" quello che sta facendo.¹²³

Molte sono state le repliche a queste argomentazioni e per osservare lo sviluppo delle varie posizioni si rinvia a delle trattazioni specialistiche.¹²⁴

Alla luce di quanto considerato, ben si può dire che il dibattito intorno alla possibilità di definire intelligente una macchina è tutt'altro che sopito.

Tra gli approcci prospettati, quello "razionale" ha riscosso, soprattutto negli ultimi anni, un maggiore successo.

Alcuni autori,¹²⁵ sostengono che addirittura che non sia necessario trovare una soluzione ad un simile dibattito, perché la risposta finale non cambierebbe ciò che dovrebbe essere lo scopo dell'intelligenza artificiale. Non quello di riuscire a riprodurre l'intelligenza umana, ma semplicemente agevolare la vita degli uomini come massima espressione nell'ambito della automazione.

Uno studio condotto nel 2016,¹²⁶ ha inoltre rivelato che una percentuale cospicua degli studiosi di intelligenza artificiale è convinta che nessuna ricerca sarà mai in grado di far riprodurre completamente ad una macchina i meccanismi dell'intelligenza umana.

¹²³ Philip C Jackson, *Introduction to artificial intelligence*, (Dover Publications, 2019), XX della prefazione.

¹²⁴ A cui fa riferimento proprio Jackson, nell'opera citata precedentemente a pag. XIX della prefazione.

¹²⁵ Tra cui Jerry Kaplan, autore di diversi testi citati dalla presente trattazione.

¹²⁶ Vincent C. Müller and Nick Bostrom, "Future Progress in Artificial Intelligence: A Survey of Expert Opinion," *Fundamental Issues of Artificial Intelligence*, 2016, pp. 555-572, https://doi.org/10.1007/978-3-319-26485-1_33.

Tuttavia, merita di essere segnalata anche una posizione, particolarmente complessa e per la quale si rinvia ai testi ad essa dedicati, sviluppatasi negli ultimi anni tra un ristretto gruppo di scienziati.

In particolare, tale diverso approccio si basa sulla analisi di un dato sistema per verificare se quest'ultimo sia in grado – almeno in principio – di supportare una “*human level-intelligence*.”¹²⁷

Quest'ultima viene descritta attraverso le cosiddette *high level mentalites* – capacità come comprensione del linguaggio, immaginazione, e coscienza – al momento non ancora raggiunte dai sistemi di intelligenza artificiale.¹²⁸

In sintesi, per tirare una linea sulla questione, è condivisibile l'opinione della maggior parte della comunità scientifica secondo cui i sistemi di IA fino ad oggi sviluppati non sono ancora in grado di “pensare” come un essere umano.

Fino ad oggi, i sistemi di apprendimento di *machine/deep learning* precedentemente analizzati hanno condotto a dei traguardi formidabili – difficile, a dire il vero, non rimanere profondamente colpiti da GPT-3 – ma ancora non hanno permesso la realizzazione di una macchina “intelligente”, piuttosto solo di bravi imitatori/automi.

A parere di chi scrive, senza avere la presunzione di risolvere un dibattito che ancora non è sopito ma al fine di dare un “taglio” specifico alla presente tesi, l'intelligenza di un sistema/macchina dovrebbe essere ricollegata a quello che comunemente viene definito “libero arbitrio.”

Una macchina può dirsi intelligente nel momento in cui è in grado di prendere decisioni autonome, che escano dagli insegnamenti del suo programmatore e non siano concretamente prevedibili da quest'ultimo, perché figlie di una capacità decisionale indipendente.

Il che non implica che siano in grado di pensare come o meglio di un essere umano, perché anche un animale, nonostante una intelligenza “inferiore”, è in grado di prendere decisioni

¹²⁷ Philip C Jackson, *Toward human-level artificial intelligence: Representation and computation of meaning in natural language*, (Dover Publications, 2019), 4-5.

¹²⁸ Ibid.

autonome. Si potrebbe quasi osare dicendo che una macchina è intelligente nel momento in cui è in grado di “disubbidire.”

Orbene, questo potrebbe essere un primo punto di contatto con una regolamentazione in diritto del regime di responsabilità della “intelligenza” – nel senso poc’anzi specificato - artificiale, perché, ad esempio, il legislatore italiano si è mostrato sensibile di fronte ad una *res intelligente* - come un animale - e il danno da essa cagionato.¹²⁹

È vero che una macchina non è dotata di quel “soffio vitale” che viene comunemente attribuito agli animali, ma l’idea che ha ispirato il legislatore a tutelare la posizione di chi abbia subito un danno da quest’ultimi, probabilmente riguarda la capacità di sottrarsi alla “supervisione” del padrone e ad assumere “decisioni” – rispondere ad istinti? – autonome.

In conclusione, per quanto sia affascinante il dibattito filosofico che domina la scena dell’intelligenza artificiale, occorre sempre tenere a mente che i risultati raggiunti ad oggi da questo tipo di tecnologia hanno sbaragliato buona parte dei dubbi che venivano prospettati negli anni Sessanta e seguenti sulle effettive capacità delle macchine.

Questo potrebbe significare che sarebbe prematuro escludere a priori la realizzazione di un sistema “intelligente”, tenuto conto del ritmo incessante e frenetico con cui procede il progresso tecnologico – basti confrontare gli *achievements* odierni con quelli di dieci anni fa – il quale, nel giro di poco tempo, potrebbe rendere realizzabile ciò che ad oggi viene ritenuto impossibile.

Pertanto, sulla base di questa premessa, si rende necessario svolgere alcune riflessioni in diritto su una (futura/possibile) macchina/sistema “intelligente” e il prossimo capitolo si occuperà appunto di elaborare dette considerazioni riguardo la “imputabilità” derivante da una eventuale responsabilità aquiliana di siffatta invenzione.

¹²⁹ Art. 2052 c.c. “Il proprietario di un animale o chi se ne serve per il tempo in cui lo ha in uso, è responsabile dei danni cagionati dall’animale, sia che fosse sotto la sua custodia, sia che fosse smarrito o fuggito, salvo che provi il caso fortuito.”

CAPITOLO 2

***IF* intelligenza artificiale è un essere senziente *THEN*...**

2.1 Premesse e considerazioni preliminari

Una volta esaminato orientativamente il dibattito filosofico-scientifico relativo all'intelligenza artificiale, è opportuno soffermarsi sulle riflessioni e sulle conseguenze giuridiche legate alle macchine effettivamente intelligenti.

Prima di cominciare, però, occorre da un lato chiarire il significato di talune espressioni adoperate, dall'altro stabilire quale sia il piano di indagine che si intende seguire al fine di orientare le considerazioni svolte verso un obiettivo ben definito.

Come già anticipato nella introduzione, la presente tesi si pone l'obiettivo di analizzare i differenti regimi giuridici di responsabilità extracontrattuale prospettati in relazione alle tecnologie di Intelligenza Artificiale.

In questo senso, quando si allude a tale ultimo istituto giuridico, si intende fare riferimento al danno ingiusto procurato ad un "consociato" da un sistema – sia esso una automobile driverless, un robot/androide/automa, un sistema elettronico/digitale - regolato da una tecnologia di intelligenza artificiale.

Quando quest'ultimo commette un "fatto doloso o colposo" che arreca un danno ingiusto, chi è chiamato al risarcimento del danno?

Come si avrà modo di vedere, la responsabilità di un siffatto sistema IA coinvolge inevitabilmente una pluralità di altri soggetti, come ad esempio il proprietario della macchina, il produttore della macchina e il programmatore della macchina, le cui posizioni sono state approfondite dalle recenti iniziative dell'Unione Europea riguardo tale materia (cfr. Cap. 3).

Queste ultime, nello specifico, rendendosi conto del fatto che il livello di sviluppo tecnologico odierno non è sufficientemente avanzato per poter permettere la realizzazione di una macchina completamente "autonoma" e intelligente (nel senso precedentemente indicato, cfr. 1.3), spingono verso la responsabilizzazione di tali ultime figure nel senso

che poi verrà ulteriormente specificato (cfr Cap. 3), lasciando intendere che la macchina debba essere considerata un mero prodotto.

In questa sede, invece, ci si occuperà di descrivere alcune affascinanti ipotesi – che potrebbero essere definite *de iure condendo* - relative alla possibilità di regolare la posizione di una futura ed eventuale macchina che presenti suddette caratteristiche.

Come si avrà modo di vedere, gli studiosi di diritto più “ottimisti” hanno tentato di equiparare una simile tecnologia di intelligenza artificiale ad una vera e propria persona elettronica, configurandola come un soggetto giuridico, dotato dei suoi diritti e suoi doveri, con tutte le ripercussioni che questo potrebbe avere su una eventuale forma di responsabilità extracontrattuale.

Altri invece hanno proposto l’applicazione analogica dell’art 2047 c.c. e dell’art. 2048 c.c., da un lato, riconoscendo la “effettiva intelligenza” di una siffatta macchina e dall’altro, rilevando la necessità di considerarla allo stesso tempo un “soggetto incapace” così da assicurare il coinvolgimento di ulteriori soggetti “responsabili”.

Altri ancora, non ritenendo superata la soglia della soggettività giuridica, suggeriscono di retrocedere fino agli istituti del diritto romano, paragonando la posizione di un tale sistema IA a quella del *servus* nell’antica Roma.

Allo stesso modo, infine, sempre sulla base della considerazione di una simile macchina come *res* intelligente, è stata avanzata la possibilità di applicare analogicamente l’art. 2052 c.c. in materia di danni cagionati da animali.

Per comodità di esposizione, si potrebbe prendere come esempio un ipotetico - ma forse non così improbabile - futuro robot intelligente, incaricato di svolgere attività di assistenza negli ospedali o di sostegno nei centri per anziani.

Prima di poter procedere con l’approfondimento di queste ricostruzioni, occorre avere ben chiari alcuni concetti fondamentali, che verranno descritti brevemente nei paragrafi successivi.

2.2. Soggettività e capacità giuridica

Per poter comprendere appieno la possibilità di configurare una macchina come un soggetto indipendente sulla “scena giuridica” dei rapporti tra consociati, occorre dapprima avere ben chiaro cosa l’ordinamento italiano intenda con “soggetto di diritto” e come questo possa influenzare una sua eventuale forma di responsabilità extracontrattuale.

Per fare ciò, occorre partire dall’art.1 del Codice Civile del 1942, il cui primo comma recita: “*La capacità giuridica si acquista dal momento della nascita.*”¹³⁰

Ma che cos’è la capacità giuridica? La definizione che si rinviene sui principali manuali di diritto privato è “*l’idoneità ad essere titolari di situazioni giuridiche soggettive*”¹³¹ e dunque ad essere considerati dall’ordinamento italiano un soggetto di diritto.

Orbene, non esiste una norma riepilogativa dei soggetti di diritto che vengono riconosciuti dalla legge, ma è ben possibile individuarli sulla base di una serie di disposizioni contenute all’interno del codice.

Infatti, nonostante l’art. 1 c.c. sembri implicare il riconoscimento di una siffatta capacità solo alle persone fisiche – intese come esseri umani - nel corso del tempo questa è stata estesa anche a diverse altre figure.

In primo luogo, la capacità giuridica viene attribuita anche agli “enti”, per i quali però è necessario operare una tradizionale distinzione: da un lato si rinvencono enti, come le società di capitali, che sono considerati delle “persone giuridiche” perché dotati di autonomia patrimoniale perfetta – vale a dire che sono titolari di un proprio patrimonio che costituisce la garanzia generica *ex art. 2740 c.c.*¹³² –; dall’altro enti, come le associazioni non riconosciute che difettano di una simile caratteristica – la cosiddetta

¹³⁰ Art. 1 Codice Civile.

¹³¹ Andrea Torrente, Piero Schlesinger, *Manuale Di Diritto Privato*. Ventiduesima / a cura di Franco Anelli, Carlo Granelli ed. (Milano: Giuffrè Francis Lefebvre, 2015), 96.

¹³² Art. 2740 Codice Civile “*Il debitore risponde dell’adempimento delle obbligazioni con tutti i suoi beni presenti e futuri.*”

“personalità giuridica” - e, di conseguenza, non rientrano nel novero delle “persone giuridiche.”¹³³

Sebbene questo non sia pacifico, negli ultimi anni si è sviluppata una tendenza a riconoscere una limitata capacità giuridica anche a tali enti, soprattutto quando per la loro organizzazione sono particolarmente distinguibili dalle persone fisiche che le gestiscono/formano.

Questa apertura è stata ulteriormente estesa dalla giurisprudenza,¹³⁴ la quale ha individuato la possibilità di imputare alcune situazioni giuridiche soggettive – attive e passive – anche nei confronti di “strutture organizzate” (non per questo enti) come un condominio.¹³⁵

In secondo luogo, in anni recenti si è fatta largo in dottrina e in giurisprudenza la possibilità di attribuire la capacità giuridica anche alla figura del nascituro, - ossia l’embrione “concepito” in attesa dell’evento nascita – suscitando un profondo ed acceso dibattito non ancora del tutto sopito.

Segnatamente, si sono sviluppate due posizioni tra loro contrapposte. Da un lato vi è chi ritiene che il nascituro “*risulta comunque dotato di autonoma soggettività giuridica (specifica, speciale, attenuata, provvisoria o parziale che dir si voglia) perché titolare, sul piano sostanziale, di alcuni interessi personali in via diretta, quali il diritto alla vita, il diritto alla salute o integrità psico-fisica, il diritto all'onore o alla reputazione, il diritto all'identità personale [...]*”¹³⁶

Dall’altro invece vi è chi sostiene che il nascituro debba essere svincolato dall’idea di soggettività giuridica, dovendo piuttosto essere considerato un “oggetto” del diritto, vale a dire il *quid* protetto dalle norme in materia – si pensi alla legge sull’aborto, ma anche ai

¹³³ Andrea Torrente, Piero Schlesinger, *Manuale Di Diritto Privato*. Ventiduesima / a cura di Franco Anelli, Carlo Granelli ed. (Milano: Giuffrè Francis Lefebvre, 2015), 96.

¹³⁴ v. Cass. Civ., sez. un., sentenza n. 19663/2014 ove si parla di una “*configurabilità in capo al condominio di una sia pure attenuata personalità giuridica, e comunque sicuramente, in atto, di una soggettività giuridica autonoma.*”

¹³⁵ Andrea Torrente, Piero Schlesinger, *Manuale Di Diritto Privato*. Ventiduesima / a cura di Franco Anelli, Carlo Granelli ed. (Milano: Giuffrè Francis Lefebvre, 2015), 96.

¹³⁶ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 10741/2009.

diritti accordati al nascituro in materia di successione - senza dover scomodare l'attribuzione di una vera e propria capacità giuridica.¹³⁷

Al di là delle ragioni che hanno spinto dottrina e giurisprudenza ad assumere l'una o l'altra posizione, il fatto che si sia valutata l'opportunità di conferire al nascituro una limitata capacità giuridica, dimostra come l'introduzione di una nuova figura - che vada oltre la tradizionale bipartizione persone fisiche e persone giuridiche – non sia in linea di principio escludibile a priori.

In questo senso, sulla scorta di una profonda sensibilizzazione sul tema che è avvenuta negli ultimi anni, è stata avanzata l'ipotesi di considerare anche gli animali come dei soggetti di diritto.

Questa soluzione è accolta a livello internazionale – basti pensare ad altri Paesi come la Svizzera, ove la soggettività degli animali è riconosciuta in una norma di rango costituzionale,¹³⁸ e alle Convenzioni sui diritti degli animali - e abbraccia l'idea che anche altri esseri viventi oltre l'uomo possano essere titolari di alcune situazioni giuridiche soggettive.

Il punto di partenza di una siffatta teoria è costituito dal riconoscimento, sostenuto dai risultati di numerose ricerche, della capacità di comportarsi “razionalmente” e provare emozioni all'interno del mondo animale.

Gli animali, infatti, manifestano in questo modo quella che comunemente viene definita “vitalità” e che rappresenta l'elemento in comune con gli esseri umani.

Partendo da questo assunto, dunque, una parte della dottrina sostiene che bisognerebbe riconoscere quantomeno un limitato catalogo di diritti “base”, come “il diritto alla vita, il diritto alla libertà, il diritto a non soffrire”¹³⁹ per questa categoria di soggetti.

¹³⁷ Tommaso Gazzolo, “Il danno «prima» della nascita”, *Politica del diritto*, 4 (2019): 614, doi: 10.1437/95397.

¹³⁸ Francesco Paolo Traisci and Fiore Fontanarosa, “I diritti degli animali: da oggetti di consumo agroalimentare a soggetti giuridici con diritti propri” in *Cibo e Diritto*, eds. Lucia Scaffardi e Vincenzo Zeno Zencovich, (Roma: RomaTRE Press, 2020), 863-864.

¹³⁹ Diana Cerini, *Il diritto e gli animali: note gius-privatistiche*, (Torino: G. Giappichelli Editore, 2012), 20. Permalink: <http://digital.casalini.it/9788892151444>.

Tuttavia, occorre evidenziare come questa ricostruzione sia rimasta una corrente di pensiero “minoritaria” rispetto alla maggioranza degli autori, i quali condividono una visione più antropocentrica del diritto.

Infatti, una delle principali critiche – a dire il vero non particolarmente convincente - che viene mossa alla attribuzione della soggettività giuridica degli animali è di tipo strettamente ontologico: l’attribuzione di una eventuale titolarità di diritti sarebbe possibile solo se gli animali fossero effettivamente in grado di comprendere e percepire le norme, che sono un prodotto della società umana per l’uomo (inteso come specie).¹⁴⁰

A questa osservazione, poi, si unisce chi afferma l’impossibilità per un animale, anche laddove gli venisse riconosciuto qualsivoglia diritto, di disporre dei mezzi necessari per farli valere in concreto.

Si tratta, in realtà, di critiche prive di qualsiasi fondamento argomentativo diverso dalla mera discrezionalità umana, a cui si può agevolmente rispondere che il nostro ordinamento tutela la situazione degli incapaci e dei minori, due figure che per definizione potrebbero non essere in grado di comprendere appieno le norme e non hanno la possibilità di attivarsi – in modo indipendente – per tutelare i propri diritti.¹⁴¹

Ciononostante, la giurisprudenza italiana sembrerebbe assestarsi su tale ultima posizione, laddove la Suprema Corte di Cassazione ha stabilito che: “*L'animale, per quanto sia un essere senziente, non può essere soggetto di diritti per la semplice ragione che è privo della c.d. "capacità giuridica" (che si definisce, appunto, come la capacità di essere soggetti di diritti e di obblighi); capacità che l'ordinamento riserva alle persone fisiche e a quelle giuridiche.*”¹⁴²

Invero, nella sentenza in commento, l’autorità giudiziaria sembrerebbe traslare quella concezione precedentemente analizzata in riferimento alla figura del nascituro, secondo cui bisognerebbe adottare un approccio volto alla oggettivizzazione di siffatta categoria.

¹⁴⁰ Gianpiero Paolo Cirillo, *Sistema Istituzionale Di Diritto Comune*. Seconda ed. (Assago: Wolters Kluwer, 2021), 230.

¹⁴¹ Diana Cerini, *Il diritto e gli animali: note gius-privatistiche*, (Torino: G. Giappichelli Editore, 2012), 20. Permalink: <http://digital.casalini.it/9788892151444>.

¹⁴² Cass. Civ. sez. II, sentenza n. 22728/2018.

Nello specifico, gli animali dovrebbero essere considerati degli “oggetti di diritto” ovvero i destinatari della protezione accordata dalle norme in materia e non i titolari dei diritti stessi.¹⁴³

Si tratta di un approccio in linea con la tradizionale visione “umanizzata” del diritto, sebbene, a parere di chi scrive, sembrerebbe essere costruito più per evitare l’insorgere di questioni giuridico-filosofiche riguardanti la parificazione o comunque l’avvicinamento tra gli esseri umani e gli animali che sulla scorta di comprovate argomentazioni.

Ai fini del presente elaborato, però, preme sottolineare come alcuni tra gli stessi autori critici nei confronti dell’equiparazione uomo-animale, sembrerebbero assumere una posizione più indulgente nei confronti di un eventuale “agente digitale autonomo” (centro di imputazione di diritti e doveri) sulla base del fatto che esso sarebbe verosimilmente in grado di ricostruire il proprio processo decisionale, perché, a differenza degli animali, verrebbe “prodotto dall’uomo secondo schemi intellettivi umani.”¹⁴⁴

L’idoneità ad essere titolare di situazioni giuridiche soggettive (*i.e.* capacità giuridica), però, non implica automaticamente il riconoscimento della capacità di curare autonomamente i propri interessi e, anzi, deve essere tenuta distinta dalla capacità di compiere validamente degli atti aventi efficacia giuridica.¹⁴⁵

Tale ultima facoltà, infatti, ai sensi dell’art. 2 del Codice civile, prende il nome di *capacità di agire* e, nel nostro ordinamento, si acquisisce con il raggiungimento della maggiore età, fissata al compimento del diciottesimo anno.¹⁴⁶

Orbene, senza entrare nel dettaglio di questo istituto che nel corso del tempo ha subito svariate evoluzioni¹⁴⁷ a causa del susseguirsi di diversi criteri per stabilire quando una

¹⁴³ Ibid., il ragionamento della Corte si conclude con: “*la comune espressione "diritti degli animali" va intesa in senso atecnico, agiuridico, con essa intendendosi riferire, non già alla (inconfigurabile) titolarità di diritti soggettivi da parte degli animali, ma al complesso della tutela giuridica che il diritto pubblico appresta in difesa di quegli esseri viventi.*”

¹⁴⁴ Su tutti Gianpiero Paolo Cirillo, *Sistema Istituzionale Di Diritto Comune*. Seconda ed. (Assago: Wolters Kluwer, 2021), 231.

¹⁴⁵ Paolo Zatti, Vittorio Colussi, and Arianna Fusaro. *Lineamenti Di Diritto Privato*. Diciottesima ed. (Wolters Kluwer, 2020), 149.

¹⁴⁶ Art. 2 Codice Civile., secondo comma: “*Con la maggiore età si acquista la capacità di compiere tutti gli atti per i quali non sia stabilita un’età diversa.*”

¹⁴⁷ Brillantemente riassunte da Giulia Guida, “L’evoluzione Dei Criteri Generali Per l’attribuzione Della Piena Capacità Di Agire.” *Italian Review of Legal History* no. 5 (2019): 437-459 <https://doi.org/10.13130/2464-8914/12655>.

persona fosse effettivamente in grado di prendersi cura di sé stessa, in questa sede interessa mettere in luce la presenza nel nostro ordinamento di figure che vengono sì considerate dei soggetti di diritto, ma incapaci di agire.

Segnatamente, si tratta di soggetti - persone fisiche¹⁴⁸ – che agli occhi della legge appaiono bisognosi di speciale tutela perché considerati individui facilmente aggredibili/raggirabili attesa la loro incapacità di gestire i propri interessi adeguatamente, come testimoniato dalla rubrica del Titolo XII del Codice civile che ne racchiude la disciplina: “*Delle misure di protezione delle persone prive in tutto o in parte di autonomia.*”

Ogni “persona priva di autonomia” presenta un regime specifico, la cui rigidità viene parametrata sulla base dei motivi che inducono l’ordinamento a costruire intorno ad essa una “gabbia protettiva”, eppure è possibile rintracciare il filo rosso che accomuna questi soggetti passando attraverso due elementi: (i) una figura di “sostegno”¹⁴⁹ che “supporti” l’incapace nel compimento di atti avente efficacia giuridica; (ii) il regime di annullabilità di questi ultimi, assicurando la possibilità per l’incapace di “tornare sui propri passi” ed evitare in questo modo un pregiudizio.¹⁵⁰

Ragionando in senso lato, dunque, gli “incapaci”, potrebbero essere visti come degli esseri senzienti/intelligenti ai quali non è immaginabile negare la titolarità di diritti, ma che, al tempo stesso, il legislatore non considera in grado di comprendere a pieno il “peso” delle loro azioni e a cui dunque non viene accordata una siffatta “capacità negoziale.”

Sulla scorta di questa ultima affermazione, si iniziano a scorgere le prime somiglianze con la situazione di un futuro robot “intelligente” e, per tale motivo, occorre domandarsi se e come l’ordinamento italiano disciplini il danno causalmente riconducibile alla condotta di un incapace.

¹⁴⁸ Le figure in questione sono: il minore; l’interdetto; l’inabilitato; l’emancipato; il beneficiario dell’amministrazione di sostegno. La legge disciplina poi un regime particolare per l’incapace naturale, inteso come soggetto la cui capacità di intendere e di volere è venuta meno - anche solo temporaneamente - “*al momento in cui gli atti sono stati compiuti*” (art. 428 c.c.).

¹⁴⁹ Rispetto all’elenco della nota precedente: il genitore, il tutore, il curatore, l’amministratore di sostegno.

¹⁵⁰ Paolo Zatti, Vittorio Colussi, and Arianna Fusaro. *Lineamenti Di Diritto Privato*. Diciottesima ed. (Wolters Kluwer, 2020), 150-151.

Prima di proseguire, però, si rende necessario fornire una sintetica ricostruzione della responsabilità extracontrattuale anche al fine di contestualizzare al meglio il piano di indagine che si intende effettuare.

2.3 La responsabilità extracontrattuale

Come ben può immaginarsi, alla responsabilità extracontrattuale sono stati dedicati fiumi di inchiostro e l'impegno degli studiosi più autorevoli dal passato ad oggi ha fatto sì che sul punto si venisse a sviluppare una sterminata letteratura.

Non basterebbe un libro per evidenziare e approfondire gli innumerevoli aspetti messi in luce dalla dettagliata analisi di questo istituto e, pertanto, in questa sede interessa delineare le caratteristiche essenziali di quest'ultimo che si intersechino con la tematica del presente elaborato.

L'istituto in esame, come noto, risponde all'esigenza di dare una concreta trasposizione al principio fondamentale del *neminem laedere*, declinato in maniera differente a seconda delle epoche storiche.

Infatti, le origini della responsabilità "aquiliana" risalgono all'epoca del diritto romano e precisamente alla approvazione - intorno al 286 a.C - della *lex Aquilia de damno* con la quale veniva introdotta la figura del *damnum iniura datum* ai delitti già previsti dalla legge delle XII tavole.¹⁵¹

Nello specifico, il *damnum iniura datum* andava a tutelare il danno – solitamente riferibile all'uccisione di uno schiavo o di un animale altrui – causato *dolo aut culpa*, vale a dire intenzionalmente o a seguito di un comportamento riconducibile a imperizia, negligenza o imprudenza.

Proprio l'elemento soggettivo della colpa ha giocato un ruolo primario nella elaborazione del moderno concetto di illecito civile, costituendo la base fondamentale per l'insorgere di una concreta responsabilità.

A testimonianza di ciò, si può osservare come gli insegnamenti del diritto romano siano stati ripresi dapprima dal Code Civil francese, il cui art. 1382 si esprime nei seguenti termini: "*Tout fait quelconque de l'homme, qui cause à autrui un dommage, oblige celui par la faute duquel il est arrivé à le réparer.*"¹⁵²

¹⁵¹ Antonio Masi, *Lezioni di istituzioni di diritto romano*. (Padova: CEDAM, 2012), 139.

¹⁵² Art. 1382 Code Civil.

Allo stesso modo, poi, il Codice Civile italiano del 1865, traducendo alla lettera la disposizione del codice Napoleonico, individuava all'art. 1151 questa regola: *“Qualunque fatto dell'uomo che arrechi danno ad altri, obbliga quello per colpa del quale è avvenuto, a risarcire il danno.”*¹⁵³

Tuttavia, con le disposizioni del Code Civil e del Codice Civile del 1865 si è iniziato a delineare il passaggio dalla concezione di tipicità dell'illecito del diritto romano – intesa come preliminare individuazione delle condotte antigiuridiche che avrebbero comportato l'obbligo di risarcimento del danno – all'elaborazione di una clausola generale della responsabilità civile *“volta a fornire ristoro ad una molteplicità di interessi, da individuarsi di volta in volta in sede interpretativa (c.d. atipicità dell'illecito)”*¹⁵⁴ fondata sull'elemento soggettivo del soggetto agente.

Come hanno fatto notare i numerosi studiosi del settore, la centralità della colpa era dovuta alla concezione dell'illecito come una trasposizione del “reato” all'interno del contesto civilistico.¹⁵⁵

Al pari dell'illecito penale, dunque, occorre dimostrare che il “responsabile” dell'illecito civile fosse effettivamente “colpevole” ossia che il danno gli potesse venire “rimproverato” sulla base della sua condotta.¹⁵⁶

Come conseguenza di un simile affiancamento-paragone, in un primo momento si era sviluppata l'idea che le norme di responsabilità extracontrattuale avessero una funzione sanzionatoria, volte a reprimere la condotta tenuta dal danneggiante che ledeva la sfera giuridica altrui, approfittando della libertà concessagli dall'ordinamento.¹⁵⁷

Anche la principale norma in tema di responsabilità aquiliana del Codice Civile del 1942 è figlia di questa impostazione, come testimonia il disposto dell'art. 2043 c.c., ai sensi del quale *“Qualunque fatto doloso o colposo, che cagiona ad altri un danno ingiusto, obbliga colui che ha commesso il fatto a risarcire il danno.”*¹⁵⁸

¹⁵³ Art. 1151 Codice Civile 1865.

¹⁵⁴ Paolo Cendon, *Responsabilità Civile*. (Torino: UTET giuridica, 2020), 25.

¹⁵⁵ Cesare Massimo Bianca, *Diritto civile 5. La responsabilità* (Giuffrè Francis Lefebvre, 2021), 522-523.

¹⁵⁶ Ibid.

¹⁵⁷ Paolo Cendon, *Responsabilità Civile*. (Torino: UTET giuridica, 2020), 4.

¹⁵⁸ Art 2043 Codice Civile.

Come si legge infatti nella Relazione del Ministro Guardasigilli Grandi al Codice Civile¹⁵⁹ del 1942: “*perché il fatto doloso o colposo sia fonte di responsabilità occorre che esso produca un ingiusto danno. Si precisa così [...] che la colpa e l’iniuria sono concetti distinti; e quindi si esige che il fatto o l’omissione, per essere fonte di responsabilità, debba essere doloso o colposo, ossia imputabile.*”

Eppure, nonostante il carattere di imprescindibilità di cui godeva l’elemento soggettivo della colpa, il legislatore del 1942 aveva già predisposto una serie di fattispecie alternative - che, con il progresso tecnologico, hanno assunto sempre una maggiore rilevanza¹⁶⁰ - in cui siffatto criterio non rivestiva un ruolo così centrale ma, anzi, appariva quasi lasciato da parte.

Si tratta di ipotesi che sono state richiamate dagli esperti di diritto nell’ambito dell’analisi della responsabilità extracontrattuale di un sistema di intelligenza artificiale e, per tale motivo, occorre fornire una prima descrizione della *ratio* che si cela dietro di esse.

L’avvento della “società industriale” ha infatti favorito il proliferarsi di situazioni suscettibili di causare un danno – si pensi ad esempio alla circolazione di un sempre maggior numero di automobili - in riferimento alle quali l’imputazione per colpa non sembrava sufficiente per garantire il risarcimento del danneggiato.¹⁶¹

Il legislatore del 1942 sembra infatti aver disciplinato suddette situazioni innovative in maniera differente rispetto alla clausola generale dell’art. 2043 c.c., rendendosi conto della pericolosità intrinseca: i) di alcune attività, definite appunto pericolose dall’articolo 2050 c.c. che ne regola il regime di responsabilità, ma anche della “Rovina di edificio” ex art. 2053 e della “Circolazione dei veicoli” ex art 2054 c.c.; ii) dell’avvalersi di alcune “cose”, occupandosi del “*Danno cagionato da cose in custodia*”, come recita la rubrica dell’art. 2051 c.c.; iii) della utilizzazione strumentale dell’intelligenza animale, disciplinato dal già citato art. 2052 c.c; iv) della utilizzazione strumentale della

¹⁵⁹ Rinvenibile per intero su <https://www.consiglionazionaleforense.it/web/cnf/collana-studi-storici-e-giuridici/>.

¹⁶⁰ Per approfondire v. Francesco di Ciommo, *Evoluzione Tecnologica e Regole Di Responsabilità Civile*. Vol. 5. (Napoli: Edizione scientifiche italiane, 2003).

¹⁶¹ Francesco Galgano, *Trattato di diritto civile* (CEDAM, 2014), 129.

intelligenza umana altrui e segnatamente dell'incarico di domestici e commessi da parte di padroni e committenti ex art. 2049.¹⁶²

A tale ultima previsione possono essere accostate le disposizioni dell'art. 2047 c.c. e 2048 c.c., che rispettivamente regolano il “danno cagionato dall'incapace” e la responsabilità dei genitori, dei tutori, dei precettori e dei maestri d'arte”, poiché si tratta di norme che chiamano in causa un soggetto diverso da chi ha materialmente commesso il fatto e dunque prendono tradizionalmente il nome “responsabilità vicaria” o per fatto altrui.¹⁶³

La peculiarità di tutti gli articoli sopra richiamati – eccezion fatta per gli artt. 2049, 2053 e parte dell'art. 2054 c.c. - consiste nella previsione di una possibile prova liberatoria a favore del danneggiante, o meglio sul soggetto chiamato a rispondere, sul quale però incombe l'onore della prova.

In altre parole, laddove quest'ultimo soggetto non sia in grado di dimostrare in giudizio l'elemento liberatorio previsto dalla disposizione applicabile alla sua condotta, verrà condannato al risarcimento dei danni cagionati.

Orbene, in riferimento alla presenza della prova liberatoria, si sono sviluppate due orientamenti differenti:

i) Il primo orientamento tenta di rimanere ancorato al principio fondamentale della necessaria presenza dell'elemento soggettivo, equiparando la previsione di una prova liberatoria ad un'inversione dell'*onus probandi* della colpa, come se in tali ipotesi la colpa fosse presunta. La prova liberatoria, in questo senso, si potrebbe in linea teorica limitare alla dimostrazione dell'assenza di colpa e, in altre parole, il danneggiante dovrebbe dimostrare di non aver peccato di imperizia, negligenza o imprudenza.¹⁶⁴

Sotto la lente di questa impostazione, gli articoli precedentemente esaminati – sempre escludendo l'art 2049, 2052 e parte del 2054 c.c. che sono considerati le uniche ipotesi di responsabilità oggettiva, di cui si dirà a breve – vengono interpretati come ipotesi di

¹⁶² Ugo Ruffolo, *Intelligenza Artificiale e Responsabilità: Responsabilità Da Algoritmo? ; A.I. e Automobili Self-Driving, Automazione Produttiva, Robotizzazione Medico-Farmaceutica ; A.I. e Attività Contrattuali ; Le Tendenze e Discipline Unionali*. (Giuffrè Francis Lefebvre, 2017), 13

¹⁶³ Eleonora Bruno, Giuseppe Cricenti and Ida Parisi, *Diritto della responsabilità civile: Lezioni*. (Pacini Editore, 2016). <https://www.perlego.com/book/1086618>.

¹⁶⁴ Ugo Ruffolo, *Intelligenza Artificiale e Responsabilità: Responsabilità Da Algoritmo? ; A.I. e Automobili Self-Driving, Automazione Produttiva, Robotizzazione Medico-Farmaceutica ; A.I. e Attività Contrattuali ; Le Tendenze e Discipline Unionali*. (Giuffrè Francis Lefebvre, 2017), 9.

responsabilità aggravata, ove l'aggravio consiste appunto nella inversione dell'onere della prova.

ii) Il secondo orientamento, che sta prendendo sempre più piede negli ultimi anni, interpreta le diverse prove liberatorie non tanto come una dimostrazione dell'assenza di colpa, quanto piuttosto come una esimente estranea alla sfera dell'elemento soggettivo, la quale richiede qualcosa in più rispetto alla semplice assenza di colpa. Gli articoli in esame vengono dunque descritti come ipotesi di responsabilità oggettiva, perché in esse si prescinde dalla presenza della colpa e il soggetto è chiamato a rispondere per il semplice fatto che la sua condotta può essere sussunta nella fattispecie prevista.¹⁶⁵

Senza entrare nel vivace dibattito sulla riconducibilità di ciascuna singola norma sopracitata all'interno della categoria della responsabilità aggravata o in quella della responsabilità oggettiva, quello che preme sottolineare è che entrambi gli orientamenti, muovono dal preciso scopo di favorire, in maniera differente, la possibilità che il soggetto danneggiato possa conseguire un risarcimento.

È infatti evidente che una maggiore oggettivizzazione della responsabilità e il conseguente regime più rigido, assicurino una maggiore tutela per il danneggiato, aggravando la posizione del danneggiante (o quella del responsabile per fatto d'altri) che avrà maggiori possibilità di essere chiamato a rispondere dei danni procurati.

Tuttavia, entrambe le impostazioni testimoniano l'allontanamento da parte della dottrina maggioritaria dall'idea secondo cui le norme relative alla responsabilità extracontrattuale abbiano una mera funzione sanzionatoria/deterrente, in favore di una concezione

¹⁶⁵ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 15383/2006 (successivamente ripresa da Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 4279/2008: *“nella responsabilità oggettiva il giudizio è puramente tipologico e consiste nell'appurare se l'evento che si è verificato appartenga o meno alla serie di quelli che il criterio di imputazione ascrive ad una certa sfera del soggetto per il loro semplice accadere. In questi termini è esatta la centralità del nesso causale nelle ipotesi di responsabilità oggettiva.”*

Di conseguenza, nelle diverse fattispecie di responsabilità oggettiva, il criterio di imputazione *“emerge come criterio di individuazione degli elementi tra i quali deve ricorrere un rapporto di causalità ai fini del giudizio di responsabilità.”* Carlo Castronovo, *“La Nuova Responsabilità Civile”*, (Milano: Giuffrè, 2006), 341.

In riferimento, ad esempio, alla fattispecie prevista dall'art. 2051 del Codice Civile, la Suprema Corte ha affermato: *“Il criterio di imputazione della responsabilità di cui all'articolo 2051 del codice civile ha carattere oggettivo, essendo sufficiente, per la sua configurazione, la dimostrazione da parte dell'attore del nesso di causalità tra la cosa in custodia e il danno [...]”*

incentrata sul carattere compensativo delle stesse, le quali hanno come obiettivo ultimo quello di tenere indenne il danneggiato dalle perdite subite.¹⁶⁶

Sulla scorta di queste riflessioni e del conseguente vacillamento del criterio della colpa, parte della dottrina ha elaborato diverse teorie cercando di riorganizzare il sistema di norme in materia di responsabilità extracontrattuale, le quali trovano il fondamento comune nel concetto di “rischio” come criterio di imputazione.¹⁶⁷

Segnatamente, le scuole di pensiero possono essere così riassunte:¹⁶⁸

una prima tesi, che trova il suo esponente principale in Pietro Trimarchi,¹⁶⁹ descrive la responsabilità oggettiva come la responsabilità derivante dal “rischio di impresa”, vale a dire dallo svolgimento di attività socialmente utili, che dunque non potrebbero essere vietate *a priori*, ma che allo stesso tempo rappresentano un rischio per la collettività a causa della loro intrinseca pericolosità.

Il nucleo fondamentale di una siffatta impostazione si rinviene nell’idea che la costruzione di un sistema di responsabilità più rigido che non prenda in considerazione l’elemento soggettivo, spinga il soggetto a cui è riferibile l’organizzazione di tali attività ad adottare le misure più idonee ad evitare l’insorgere di danni.

Inoltre, giova ribadire ai fini della presente tesi, essa comporta una maggiore garanzia per il danneggiato di non vedersi costretto a sopportare il danno subito, rendendo più onerosa la posizione del danneggiante.

L’Autore utilizza la dicitura “rischio di impresa” perché la maggior parte delle previsioni sopracitate si riferiscono allo svolgimento di attività imprenditoriale, ma, come descritto in precedenza, un siffatto ragionamento si estende anche alle attività che, nell’opinione comune, comportino un elevato rischio per gli altri consociati (ad esempio, la circolazione dei veicoli).¹⁷⁰

¹⁶⁶ Mario Barcellona, *Trattato della responsabilità Civile* (UTET giuridica, 2011), 43-44. Ma vedasi anche Guido Alpa, *La responsabilità civile*, (UTET giuridica, 2018) laddove ci si riferisce al concetto di “*compensation*”, pagg. 46 e ss.

¹⁶⁷ Francesco Galgano, *Trattato di diritto civile* (CEDAM, 2014), 129-130.

¹⁶⁸ Seguendo l’egregia schematizzazione di Paolo Franceschetti, “*La responsabilità civile*” (Maggioli Editore, 2009), 27 e ss., alla cui opera si rinvia per l’approfondimento della tematica.

¹⁶⁹ Pietro Trimarchi, *Rischio e Responsabilità Oggettiva* (Milano: Giuffrè Editore, 1961).

¹⁷⁰ Paolo Franceschetti, *La responsabilità civile* (Maggioli Editore, 2009), 30-31.

In questa visione, dunque, la responsabilità oggettiva si affianca alla responsabilità per colpa, dovendosi richiamare tale concetto solo in ipotesi specifiche e lasciando intatta la clausola generale dell'art 2043 c.c.

Eppure, questo orientamento non è andato esente da critiche: alcuni autori contestano l'utilizzo di un criterio di imputazione basato principalmente su ragionamenti di tipo economico e non giuridico, mentre altri si soffermano sulla disparità di trattamento che si potrebbe venire a creare tra le piccole e le medie-imprese, che sarebbero più colpite dal sistema rigido di responsabilità, e le grandi multinazionali.¹⁷¹

Una seconda tesi, sostenuta prima da Calabresi¹⁷² e ripresa poi da Castronovo, insiste invece sulla perdita di centralità del criterio della colpa, proponendo come sostituto il criterio del rischio creato.¹⁷³

In sintesi, se un individuo svolge una attività – non per forza pericolosa o “d’impresa” – idonea a far insorgere un rischio di causare un danno ad altri, allora deve essere chiamato a rispondere degli eventuali pregiudizi.

Siffatta impostazione esalta in particolar modo l'antico brocardo latino “*cuius commoda eius incommoda*”, spesso richiamato in ambito penalistico, per la cui spiegazione si rimanda alle parole utilizzate dalla Suprema Corte di Cassazione: “*colui, in favore del quale viene svolta un'attività, sopport(a) i rischi inerenti all'esercizio della stessa e pertanto risent(e) anche gli effetti delle eventuali conseguenze dannose.*”¹⁷⁴

L'obiettivo di fondo è in realtà duplice: da un lato far svolgere alle norme di responsabilità civile una funzione di *deterrence* (prevenzione), dall'altro far sì che a rispondere dei danni siano i soggetti più idonei a sopportarne il peso secondo esigenze di giustizia e dell'assetto economico degli interessi.¹⁷⁵

¹⁷¹ Ibid., 32.

¹⁷² Guido Calabresi, *Costo degli incidenti e responsabilità civile*, (Giuffrè, 1970). Calabresi afferma, in particolare, che debba essere il soggetto economicamente più in grado di sopportare il danno (c.d. *cheapest cost avoider*) a rispondere di quest'ultimo.

¹⁷³ Paolo Franceschetti, *La responsabilità civile* (Maggioli Editore, 2009), 27.

¹⁷⁴ Cass. Pen., sez. IV, sentenza n. 38154/2009.

¹⁷⁵ Carlo Castronovo, *La Nuova Responsabilità Civile*, (Milano: Giuffrè, 2006), 280.

La peculiarità di questa teoria sta nel fatto che il criterio di imputazione del rischio creato in realtà modifica la concezione stessa di colpa ed è dunque applicabile, a differenza della scuola di pensiero precedentemente descritta, anche alle fattispecie riconducibili all'art. 2043 c.c.

Segnatamente: “*la colpa non è più la qualificazione negativa del fatto, ma solo il rapporto tra la gravità e probabilità dell'evento dannoso e il costo necessario per evitarlo.*”¹⁷⁶

Sulla scorta di questo unico criterio per la responsabilità extracontrattuale, in conclusione, chiunque avrebbe la possibilità di prevenire il danno – ad esempio non compiendo la sua attività o comportandosi in maniera differente – e non lo fa, è tenuto a rispondere dei danni provocati.

Infine, per completezza di esposizione, occorre segnalare una terza posizione in materia di responsabilità extracontrattuale, riconducibile alla visione di una parte di dottrina italiana che non concorda con l'individuazione di un criterio unico di imputazione per gli illeciti civili, sia essa la colpa sia esso il rischio creato.¹⁷⁷

Esisterebbe dunque una pluralità di criteri di imputazione della responsabilità all'ordinamento italiano, partendo dalla colpa per le ipotesi regolate dall'art. 2043 c.c. – per il quale si profila una posizione quasi residuale – fino ad arrivare alle specifiche previsioni codicistiche ed extra codicistiche, la cui disciplina viene modellata sul tentativo di assicurare maggiori garanzie per il danneggiato utilizzando un criterio di imputazione differente.

Orbene, come si vedrà meglio nel prossimo capitolo, la elaborazione di un regime di responsabilità extracontrattuale di un sistema di intelligenza artificiale non può prescindere dalla ricerca di un equilibrio tra la posizione del soggetto eventualmente chiamato a rispondere per i danni di una macchina e la posizione del danneggiato le cui perdite devono essere riparate, e dunque tra la minore e la maggiore “oggettivizzazione” della responsabilità.

Una volta completato questo *excursus* introduttivo, rimane da contestualizzare la clausola generale della responsabilità extracontrattuale aggiungendo all'equazione l'ulteriore

¹⁷⁶ Paolo Franceschetti, *La responsabilità civile* (Maggioli Editore, 2009), 28.

¹⁷⁷ *Ibid.* 33.

elemento della imputabilità, prima di riflettere sulle possibili ipotesi di regolamentazione giuridica del danno causato da una macchina “effettivamente intelligente.”

Dottrina e giurisprudenza sono concordi nel qualificare la disposizione dell’art 2043 c.c. come una fattispecie a struttura complessa, sebbene ci sia ancora qualche timida discussione in merito agli elementi costitutivi della stessa.¹⁷⁸

Tradizionalmente, però, l’opinione maggioritaria ha sempre sostenuto la seguente struttura, avallata anche dalla Suprema Corte di Cassazione: “*Gli elementi costitutivi dell’illecito aquiliano sono la condotta, l’elemento psicologico, il danno ingiusto e il nesso causale. Ne consegue che, ove il giudice ritenga insussistente uno qualsiasi di tali elementi, la domanda di risarcimento del danno va rigettata senza necessità di accertare la sussistenza degli altri.*”¹⁷⁹

Senza entrare nel merito della descrizione di ciascun singolo elemento costitutivo, quello che interessa sottolineare in questa sede è appunto la lettura dell’art. 2043 c.c. alla luce delle disposizioni dell’art. 2046 c.c. rubricato “Imputabilità del fatto dannoso.”¹⁸⁰

Questo articolo, che costituisce un passo in avanti rispetto al Codice del 1865, dispone che il soggetto agente debba essere in grado di intendere e di volere – nel momento in cui viene commesso il fatto - per poter essere chiamato a rispondere dei danni della sua azione.¹⁸¹

Nonostante la dottrina per lungo tempo abbia considerato la nozione di imputabilità perfettamente sovrapponibile a quella di colpa, come testimonia il passaggio della Relazione al Codice sopracitato, tuttavia da ormai molti anni l’opinione maggioritaria si schiera a favore di una loro distinzione.

¹⁷⁸ Guido Alpa in *La responsabilità civile* (UTET giuridica, 2018), 24 e ss., sottolinea come il dibattito riguardi il numero di requisiti o elementi costitutivi, potendosi identificare due scuole di pensiero: “*secondo Stolfi essi sono solo tre: (i) violazione di un diritto altrui; (ii) responsabilità soggettiva (colpa o dolo); (iii) danno. Secondo De Ruggiero, sono quattro: (i) violazione del diritto; (ii) comportamento positivo; (iii) danno; (iv) volontarietà e imputabilità.*”

¹⁷⁹ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 2422/2014.

¹⁸⁰ Art. 2046 Codice Civile: “*Non risponde delle conseguenze del fatto dannoso chi non aveva la capacità d’intendere o di volere al momento in cui lo ha commesso, a meno che lo stato d’incapacità derivi da sua colpa.*”

¹⁸¹ Pasquale Stanzone, *Responsabilità Extracontrattuale. Volume Secondo.* (CEDAM, 2012), 64 e ss.

Segnatamente, il concetto di colpa dovrebbe essere ricondotto ad una “*deviazione da uno standard comportamentale che considera anche la situazione concreta in cui l’agente si trova*”¹⁸² ed è a tutti gli effetti un elemento costitutivo della fattispecie.

La nozione di imputabilità, invece, attiene piuttosto all’eventualità che l’agente sia interessato da un perturbamento psichico, che lo esima dall’essere ritenuto responsabile.¹⁸³

Se si analizza l’art 2046 c.c., ragionando *a contrariis*, se ne deduce agevolmente che la capacità di essere chiamati a rispondere dei danni cagionati dalla propria condotta (c.d. capacità delittuale o extracontrattuale), non dipende dal fatto che l’agente abbia o meno la capacità di agire, ma piuttosto solo dal fatto che disponga della capacità di intendere o di volere al momento del compimento del fatto.¹⁸⁴

Conseguentemente, è ben possibile che uno di quei soggetti ritenuti “incapaci” dall’ordinamento (cfr. par. 2.2) possa rimanere obbligato al risarcimento dei danni scaturiti dalla propria azione, purché presenti i requisiti richiesti.

Nello specifico, la giurisprudenza della Suprema Corte di Cassazione richiede che il giudice “*debba accertare caso per caso, se, in relazione all’età, allo sviluppo psico-fisico, alle modalità del fatto o ad altre ragioni, debba escludersi o meno la capacità di intendere o di volere.*”¹⁸⁵

Nella pratica, però, un soggetto che l’ordinamento ritiene incapace, ancorchè dotato della capacità di intendere e di volere – da intendersi come la capacità di rendersi conto della propria condotta e autodeterminarsi - non potrà essere chiamato direttamente a rispondere e, per questo motivo, il legislatore coinvolge ulteriori soggetti che dovrebbero vigilare sull’incapace.

¹⁸² Ibid.

¹⁸³ Ibid.

In particolare sul punto ha avuto modo di esprimersi la Corte Suprema di Cassazione con la sentenza n. 16661/2017, pronunciandosi in tema di onere della prova: [...] *grava sul danneggiante l’onere di allegare e provare l’esistenza, al momento del fatto illecito, dello stato di incapacità di intendere e di volere previsto dall’art. 2046 c.c., in quanto la imputabilità non integra un elemento costitutivo della fattispecie di responsabilità aquiliana ma si pone come condizione soggettiva esimente della stessa.*

¹⁸⁴ Andrea Torrente, Piero Schlesinger, *Manuale Di Diritto Privato*. Ventiduesima / a cura di Franco Anelli, Carlo Granelli ed. (Milano: Giuffrè Francis Lefebvre, 2015), 916.

¹⁸⁵ Cass. Civ., sez. III, sentenza n 11163/1990.

A tal proposito, infatti il legislatore ha predisposto i già citati art. 2047 c.c., in cui si parla della figura del sorvegliante e art. 2048 c.c., che invece si riferisce ai genitori, precettori e maestri d'arte, soggetti che si dovrebbero occupare dell'educazione, in senso lato, dei loro figli, apprendisti e allievi.

A questo punto, una volta delineati i concetti fondamentali degli istituti della soggettività giuridica e della responsabilità extracontrattuale, si hanno finalmente gli strumenti necessari per approfondire l'analisi delle diverse teorie prospettate in relazione ad una futura possibile macchina intelligente.

2.4 La Personalità Elettronica

Come anticipato nel primo paragrafo del presente capitolo, alcuni esperti di diritto hanno suggerito l'elaborazione di una nuova categoria di soggetti giuridici che si affianchi a quelle già conosciute di persona fisica e persona giuridica, vale a dire la "persona elettronica."

La possibilità che in futuro l'umanità disponga della tecnologia necessaria per la realizzazione di una macchina talmente intelligente da poter, se non equiparata, quantomeno avvicinata ad un essere umano, viene implicitamente riconosciuta anche dagli "addetti ai lavori" dell'Unione Europea.

Tanto che, come si legge al punto 59 della Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 Febbraio 2017 - *Norme sul diritto civile della robotica* – la Commissione è stata invitata a prendere in considerazione e valutare *“l'istituzione di uno status giuridico specifico per i robot nel lungo termine, di modo che almeno i robot autonomi più sofisticati possano essere considerati come persone elettroniche responsabili di risarcire qualsiasi danno da loro causato, nonché eventualmente il riconoscimento della **personalità elettronica** dei robot che prendono decisioni autonome o che interagiscono in modo indipendente con terzi.”*¹⁸⁶

Ma quali sarebbero le conseguenze di attribuire ad una macchina – il robot intelligente che assiste gli anziani del nostro esempio - la capacità giuridica e, conseguentemente, di ritenerla titolare di situazioni giuridiche soggettive?

Innanzitutto, bisognerebbe essere disposti a riconoscere in capo al sistema di intelligenza artificiale l'esistenza di diritti e doveri.

Per quanto distopico possa sembrare, l'equiparazione tra una persona fisica e una persona elettronica comporterebbe l'assoggettamento di quest'ultima ai principi stabiliti dalla Costituzione e ai diritti fondamentali in essa contenuti.

¹⁸⁶ Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017, "*Norme di diritto civile sulla robotica*", n. 59, il cui testo completo è rinvenibile su https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_IT.html#title2. accessed March 21, 2021.

È una affermazione destinata sicuramente a far discutere, perché se da un lato è pacifico che il robot del nostro esempio potrebbe vantare il diritto di proprietà¹⁸⁷ su determinati beni e, di conseguenza, essere titolare di un patrimonio che costituirebbe la sua garanzia generica ex art 2740 c.c., dall'altro è più difficile concordare sulla possibilità per la macchina di vantare diritti tipicamente "umani."

Si fa riferimento al diritto di libertà personale¹⁸⁸, al diritto di libera circolazione¹⁸⁹ (in generale, dunque, i Rapporti Civili del Titolo I della Costituzione) ma anche ai diritti politici,¹⁹⁰ i quali offrono degli spunti per un dibattito ai limiti della fantascienza ma che è possibile iniziare a controvertere.¹⁹¹

La soggettività giuridica della macchina governata dalla tecnologia di intelligenza artificiale non implicherebbe solo l'attribuzione di diritti, ma anche la assunzione di doveri specifici, quali ad esempio quelli derivanti dai principi di solidarietà e di contribuzione al benessere comune.¹⁹²

Può, in questo senso, il robot del nostro esempio, dopo essere stato retribuito per l'attività svolta, essere chiamato a pagare le tasse?¹⁹³

¹⁸⁷ Art. 42 Costituzione: *"La proprietà è pubblica o privata. I beni economici appartengono allo Stato, ad enti o a privati.*

La proprietà privata è riconosciuta e garantita dalla legge, che ne determina i modi di acquisto, di godimento e i limiti allo scopo di assicurarne la funzione sociale e di renderla accessibile a tutti.

La proprietà privata può essere, nei casi preveduti dalla legge, e salvo indennizzo, espropriata per motivi di interesse generale.

La legge stabilisce le norme ed i limiti della successione legittima e testamentaria e i diritti dello Stato sulle eredità."

¹⁸⁸ Art. 13 Costituzione, comma primo: *"La libertà personale è inviolabile."*

¹⁸⁹ Art 16 Costituzione: *"Ogni cittadino può circolare e soggiornare liberamente in qualsiasi parte del territorio nazionale, salvo le limitazioni che la legge stabilisce in via generale per motivi di sanità o di sicurezza. Nessuna restrizione può essere determinata da ragioni politiche. Ogni cittadino è libero di uscire dal territorio della Repubblica e di rientrarvi, salvo gli obblighi di legge."*

¹⁹⁰ Contenuti del Titolo IV della Costituzione, art. 48 e ss.

¹⁹¹ Alfonso Celotto, "I robot possono avere diritti?", *BioLaw Journal. Rivista di BioDiritto*, 1 (2019): 92. <http://dx.doi.org/10.15168/2284-4503-353>

¹⁹² Su tutti, l'art. 53 Costituzione, comma primo: *"Tutti sono tenuti a concorrere alle spese pubbliche in ragione della loro capacità contributiva."*

¹⁹³ Jakob Wegener Friis, "Should Robots Pay Taxes?," *Shaping Europe's digital future - European Commission*, February 27, 2019, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/blogposts/should-robots-pay-taxes>.

L'articolo riprende il pensiero di Bill Gates che si è espresso a favore di una simile impostazione, richiamata anche da Luciano Floridi, "Robots, jobs, taxes, and responsibilities", *Philosophy & Technology* 30.1 (2017): 1-4. DOI 10.1007/s13347-017-0257-3

È evidente che la elaborazione del concetto di persona elettronica pone tutta una serie di interrogativi sui quali è possibile speculare a lungo, ma che al tempo stesso dettano la traccia delle grandi questioni che meritano di essere affrontate nei prossimi anni.

Tuttavia, non è questa la sede per approfondire queste pur affascinanti tematiche, dovendo piuttosto incentrare la trattazione sulle possibili ripercussioni in tema di responsabilità extracontrattuale derivanti dall'eventuale attribuzione della capacità giuridica ad una macchina.

A tal proposito, le persone elettroniche, laddove appunto riconosciute titolari di diritti e doveri, potrebbero essere chiamate a rispondere direttamente dei danni provocati dalla loro condotta allo stesso modo di una persona fisica.

Il robot del nostro esempio, pertanto, sarebbe assoggettato alle discipline precedentemente analizzate di responsabilità oggettiva - laddove compatibile con la sua situazione - o, in via generale, a quella dell'art. 2043 c.c.

Attenendosi a questa ultima ipotesi, dando per scontata la imputabilità ex. art 2046 c.c. nel senso precedentemente descritto e che quindi la macchina sia in grado di "intendere e di volere", la prima difficoltà insorge proprio in relazione all'elemento soggettivo della colpa.

Come è possibile dimostrare l'imprudenza, l'imperizia o la negligenza di una macchina intelligente, se spesso non si è nemmeno in grado di comprendere come è arrivata a prendere una determinata decisione?

Una possibile soluzione a questa problematica potrebbe essere offerta dalla realizzazione di quel principio etico di trasparenza¹⁹⁴ indicato al punto 12 della citata Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017 e segnatamente la dotazione per tutti i robot *"di una "scatola nera" che registri i dati su ogni operazione effettuata dalla macchina, compresi i passaggi logici che hanno contribuito alle sue decisioni."*¹⁹⁵

¹⁹⁴ Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017, "*Norme di diritto civile sulla robotica*", n. 12: *"nello specifico sul fatto che dovrebbe sempre essere possibile indicare la logica alla base di ogni decisione presa con l'ausilio dell'intelligenza artificiale che possa avere un impatto rilevante sulla vita di una o più persone; ritiene che debba sempre essere possibile ricondurre i calcoli di un sistema di intelligenza artificiale a una forma comprensibile per l'uomo."*

¹⁹⁵ Ibid.

La trasparenza ivi auspicata in realtà rappresenta un punto di contatto con il discusso *right to explanation* - ipotizzato in materia di protezioni di dati personali con il regolamento UE 2016/679, meglio noto come GDPR, a cui rinvia anche la risoluzione in esame - “ovvero, il fatto che a coloro che sono impattati da decisioni di intelligenze artificiali, sono dovute le spiegazioni su come tali intelligenze artificiali siano giunte a tali decisione”¹⁹⁶.

Al di là delle argomentazioni favorevoli o contrarie all’esistenza di un siffatto diritto, quello che interessa in questa sede è lo spunto di riflessione offerto da Busto in merito alle conclusioni raggiunte dai ricercatori dell’Alan Turing Institute.¹⁹⁷

Segnatamente, suddetti studiosi suggeriscono la creazione di una “*trusted third party*”¹⁹⁸ che sia in grado di offrire agli interessati una adeguata spiegazione di come i sistemi IA che processano i loro dati siano giunti alla conclusione che abbia avuto ripercussioni sulla loro sfera giuridica.

Traslando questa impostazione nel contesto della responsabilità extracontrattuale diretta di un sistema di intelligenza artificiale, si potrebbe quasi pensare di affidare appunto ad una futura (e per il momento anche difficilmente immaginabile) *trusted third party* o comunque ad una apposita commissione/comitato per la ricostruzione della colpa all’interno della condotta illecita di una macchina.

Si tratta chiaramente di una ipotesi di fantadiritto e, indipendentemente dai problemi riguardanti la formazione e la “giurisdizione” di un simile organo, nell’analisi di una simile eventualità non si può non prendere in considerazione la difficoltà da un lato nella realizzazione delle suddette “scatole nere” e dall’altro nella ricostruzione del processo

¹⁹⁶ Nicola Busto. "La personalità elettronica dei robot: logiche di gestione del rischio tra trasparenza e fiducia", *Cyberspazio e Diritto*, 59 (3, 2017): 505.

Busto ricostruisce le due posizioni antitetiche che si sono sviluppate: i) una prima tesi – sostenuta dal Garante della Privacy del Regno Unito - ritiene che il *right to explanation* trovi il fondamento negli artt. 13, 15, 21, 22 del GDPR; ii) una seconda tesi – di origine dottrinale – secondo cui il *right to explanation* non sarebbe giuridicamente vincolante, perché il testo finale del GDPR non conterrebbe alcuna garanzia in tal senso.

¹⁹⁷ Sandra Wachter, Brent Mittelstadt and Luciano Floridi, “Why a Right to Explanation of Automated Decision-Making Does Not Exist in the General Data Protection Regulation”, *International Data Privacy Law*, 7 (2, May 2017): 76–99, <https://doi.org/10.1093/idpl/ix005>.

¹⁹⁸ Ibid. La preoccupazione principale di Wachter, Mittelstad e Floridi riguarda il rischio, in questo modo attenuato, che il *right to explanation* possa incidere sulla efficacia dei “trade secrets” (i.e segreti industriali), rivelandoli al mondo e impedendo alle imprese di giovarne.

decisionale di una macchina, non solo per le persone comuni, ma anche per coloro che le hanno insegnato come e cosa apprendere.

Proprio quest'ultima argomentazione testimonia la tortuosità dell'utilizzo delle categorie di responsabilità extracontrattuale già esistenti, parametrata principalmente per le persone fisiche.

Il che induce a suggerire l'elaborazione, congiuntamente alla attribuzione della capacità giuridica ad un sistema di IA, di un regime apposito per gli illeciti civili, che tenga conto delle inevitabili differenze tra uomo e macchina, improntato, inevitabilmente, ad una oggettivizzazione della responsabilità, per il solo fatto di "essere macchina."

Un simile intervento normativo, d'altronde, avrebbe una portata epocale e, in quanto tale, dovrebbe essere varato auspicabilmente a livello mondiale, onde evitare disparità di trattamento.

Già da queste prime righe, è possibile rendersi conto di come la concezione di personalità elettronica e la conseguente ipotesi di un "agente software"¹⁹⁹ sia stata sviluppata principalmente per ragioni di carattere pratico.

Essa rappresenta infatti l'unico regime di responsabilità che prescinde dal coinvolgimento di ulteriori soggetti (proprietario, produttore, programmatore della macchina), sventando il rischio di un "vuoto di copertura"²⁰⁰ per il danneggiato conseguente all'applicazione analogica delle categorie di responsabilità già esistenti.

Nondimeno, la soggettività della macchina risulterebbe utile per approntare una soluzione di fronte a fattispecie particolarmente complesse, in cui la prova "attiva" della colpevolezza da parte del danneggiato o "liberatoria" da parte dell'eventuale ulteriore soggetto responsabile appaia di difficile dimostrazione.²⁰¹

Tuttavia, se da un lato una simile soluzione si coniugherebbe con il carattere compensativo della responsabilità extracontrattuale precedentemente descritto, dall'altro

¹⁹⁹ Ugo Ruffolo, "Il problema della personalità elettronica", *Journal of Ethics and Legal Technologies* 2, no. 1 (April 2020): 81, <https://doi.org/10.14658/pupj-jelt-2020-1-4>.

²⁰⁰ Erica Palmerini, "Soggettività e agenti artificiali: una soluzione in cerca di un problema?", *Osservatorio del diritto civile e commerciale*, 9 (2, 2020): 464. doi: 10.1422/88512.

²⁰¹ Ibid.

la sua realizzazione sembrerebbe provocare più problemi di quanti effettivamente ne risolve.

Basti pensare al già citato problema della rimproverabilità della condotta tenuta da un robot – e il problema ad esso connesso dell'onere della prova in capo al danneggiato secondo la disciplina dell'art. 2043 c.c. – e di quello della formazione di un patrimonio separato e autonomo.²⁰²

La critica principale che viene mossa alla personalità elettronica, però, deriva da un ragionamento di tipo logico: per quanto un futuro agente *software* sia astrattamente titolare di diritti e doveri derivanti dalle norme giuridiche, in realtà i destinatari effettivi di questi precetti sarebbero comunque i produttori e i programmatori della macchina stessa, i quali dovrebbero “educarla” al e nel rispetto di questi.²⁰³

In caso di mancata *compliance* e conseguente causazione di un danno, in molti sarebbero disposti a ritenere le figure poc'anzi citate come gli effettivi responsabili, causando il cortocircuito della attribuzione della capacità giuridica al sistema IA, che risulterebbe, dunque, priva di significato.²⁰⁴

Su questa posizione si assesta anche il Comitato Economico Sociale Europeo, a detta del quale l'introduzione di una forma di personalità elettronica “*comporterebbe un rischio inaccettabile di azzardo morale*”²⁰⁵ e che solo una persona fisica possa essere ritenuta responsabile del danno procurato da una macchina.

²⁰² Su cui insiste anche il Report from the Expert Group on Liability and New Technologies – New Technologies Formation: “*Liability For Artificial Intelligence and Other Emerging Digital Technologies*” del novembre 2019. Rinvenibile per intero all'indirizzo: <https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupMeetingDoc&docid=36608>.

²⁰³ Andrea Amidei, “Robotica Intelligente e Responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo” in “*Intelligenza Artificiale e Responsabilità: Responsabilità Da Algoritmo? ; A.I. e Automobili Self-Driving, Automazione Produttiva, Robotizzazione Medico-Farmaceutica ; A.I. e Attività Contrattuali ; Le Tendenze e Discipline Unionali.*”, ed. Ugo Ruffolo, (Giuffrè Francis Lefebvre, 2017), 98.

²⁰⁴ Ibid.

²⁰⁵ Parere del Comitato Economico Europeo del 31 agosto 2017, rinvenibile per intero su <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016IE5369&from=DE>:

“*Dal diritto in materia di responsabilità civile deriva una funzione preventiva di correzione del comportamento, la quale potrebbe venir meno una volta che la responsabilità civile non ricade più sul costruttore perché è trasferita al robot (o al sistema di IA). Inoltre, vi è il rischio di un uso inappropriato e di abuso di uno status giuridico di questo tipo. In questo contesto, il confronto con la responsabilità limitata delle società è fuori luogo, in quanto è sempre la persona fisica a essere responsabile in ultima istanza. A tale riguardo, si dovrebbe esaminare in che misura la normativa nazionale e dell'UE vigente e la giurisprudenza in materia di responsabilità (per danno da prodotti difettosi e di rischio) e colpa propria*”

In caso contrario, il rischio potrebbe essere quello di “deresponsabilizzare” le persone fisiche che si trovano dietro la progettazione del sistema IA, facendo venire meno quella funzione preventiva di correzione del comportamento (*deterrence*) tipica del diritto in materia di responsabilità.

Il Parere del comitato europeo, come si avrà modo di vedere nel prossimo capitolo, riflette la posizione assunta dalla UE nei confronti i sistemi di intelligenza artificiale, i quali non vengono visti come “esseri senzienti” ma come veri e propri “prodotti.”

Da ultimo, occorre segnalare la posizione²⁰⁶ del Prof. Giancarlo Taddei Elmi, titolare della Cattedra di Informatica Giuridica presso numerose Università italiane, in merito alla *vexata questio* della personalità elettronica.

Già agli inizi degli anni Novanta, in un suo elaborato²⁰⁷ rifletteva sulla possibilità per i sistemi iper-intelligenti di essere qualificati come soggetti di diritto, risolvendo la questione in modo negativo a fronte del livello di sviluppo tecnologico dell’epoca.

Ma, come messo in luce nel primo Capitolo, il progresso nell’ambito dell’intelligenza artificiale ha conosciuto una espansione notevole negli ultimi anni, non da ultimo con le tecniche di autoapprendimento e di *deep learning*.

Inevitabilmente, a distanza di tempo, questo sviluppo esponenziale ha determinato una necessaria riconsiderazione del quesito in questione e del conseguente problema filosofico del passaggio da cosa a persona, anche alla luce delle manovre e riflessioni svolte sulla tematica a livello europeo.

Secondo Taddei Elmi, “il riconoscimento della personalità elettronica” di cui si tratta nella citata Risoluzione del Parlamento europeo del 2017, è stato frainteso da quegli autori che hanno avanzato l’equiparazione tra la soggettività umana e quella della macchina.

La Risoluzione, infatti, non avrebbe proposto il riconoscimento di una soggettività ontologica come quella delle persone fisiche, ma piuttosto, avrebbe proposto

sia sufficiente a rispondere a tale questione e, in caso contrario, quali soluzioni si impongano sul piano giuridico.”

²⁰⁶ Ribadita da ultimo in data 30.03.2021 nel corso del suo intervento al convegno telematico denominato “Intelligenza Artificiale, Diritto e Giustizia” e organizzato dal Consiglio dell’Ordine degli Avvocati di Roma, disponibile all’indirizzo <https://www.youtube.com/watch?v=2WWkyCpv4Mo>.

²⁰⁷ Giancarlo Taddei Elmi, “I diritti della intelligenza artificiale tra soggettività e valore. Ius condendum o fantadiritto?” in *Il meritevole di tutela*, Luigi Lombardi Vallauri ed., (Giuffrè Editore, 1990).

l'attribuzione di una soggettività "ascritticia", sulla scia di quella attribuita dal nostro ordinamento per ragioni pratico funzionali alle persone giuridiche.

L'Autore insiste sulla la dicotomia tra "riconoscimento" e "attribuzione" perché essa costituisce il vero *discrimen* tra queste due forme di soggettività, le quali hanno un carattere rispettivamente assoluto e relativo.

Di conseguenza, sotto il profilo della responsabilità, una macchina non potrebbe mai essere chiamata a rispondere direttamente dei danni procurati, se non come persona giuridica ascritticia.

Tale posizione sembra dunque condividere gli assunti di una parte della dottrina privatistica tedesca, che trova il maggior esponente in Teubner,²⁰⁸ secondo cui i sistemi di intelligenza artificiale dovrebbero essere descritti come dei flussi di informazione talmente complessi da potersi vedere attribuita, sotto determinate condizioni, una sorta di "identità sociale."²⁰⁹

Siffatta "identità sociale", da intendersi anche come la possibilità di essere visto come un interlocutore autonomo da parte dei consociati che vi entrino in contatto, potrebbe costituire il motivo per attribuire alla macchina una parziale soggettività giuridica.

Quest'ultima, tuttavia, andrebbe ad impattare in modo abbastanza lieve sulla responsabilità extracontrattuale del sistema di IA, poiché non escluderebbe il coinvolgimento dell'individuo che si cela dietro l'agente *software*.

²⁰⁸ Gunther Teubner, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, tradotto da Pasquale Femia, (Edizioni Scientifiche Italiane, 2019).

²⁰⁹ Come riportato da Ruffolo nell'articolo "*Il problema della personalità elettronica*" citato, le idee degli studiosi tedeschi hanno trovato eco anche in parte della dottrina italiana – v. Elena Esposito, "Artificial Communication? The Production of Contingency by Algorithms," *Zeitschrift Für Soziologie* 46, no. 4 (2017): 249-265, <https://doi.org/10.1515/zfsoz-2017-1014>.

Una simile teoria si fonda sulla considerazione che una macchina non sia effettivamente in grado di sviluppare una autocoscienza ed essere dunque consapevole di cosa stia effettivamente facendo, ma che, in ogni caso, sia in grado di autodeterminarsi. La sua decisione, pertanto, ha la possibilità di ripercuotersi sulla sfera giuridica degli altri consociati nel momento in cui è in grado di comunicarla, non di comprenderla. Quest'ultima affermazione, dunque, che fa emergere il concetto di "Artificial Communication" apre sulla opportunità di riconoscere comunque una limitata soggettività giuridica alla macchina in grado di interagire con altri soggetti.

Come precisa Taddei Elmi, infatti, Teubner sostiene una particolare variante della responsabilità per fatto degli ausiliari, che nel nostro ordinamento viene regolato dall'art. 2049 c.c.

Ciononostante, l'Autore non chiude la porta alla possibilità che in futuro una macchina possa sviluppare i caratteri delle soggettività ontologica - in particolare la coscienza – e a quel punto, diverrebbe molto arduo non attribuire la qualifica di soggetto anche a tale sistema intelligente.²¹⁰

A fondamento di questa conclusione vi sono alcune ricerche degli esperti di robotica presso l'università di Pisa,²¹¹ secondo le quali la coscienza altro non è che una elevatissima capacità di calcolo di cui è dotato il cervello umano, per cui la riproduzione di questa all'interno di una macchina la doterebbe di una coscienza.

Sulla base di una analisi statistica del tempo impiegato per lo sviluppo di memorie sempre più complesse, una macchina potrebbe vantare una capacità computazionale simile a quella umana già a partire dal 2029.

In conclusione, la questione della “personalità elettronica”, se non affrontata in anticipo rispetto al momento in cui un sistema di IA supererà la soglia della soggettività, potrebbe trovare impreparati gli ordinamenti di tutto il mondo, con conseguenze economiche (rallentamento del progresso?) e soprattutto giuridiche.

Sia che si voglia riconoscere una personalità ontologica sia che si voglia attribuire una personalità ascritticia, il problema fondamentale da risolvere resta l'attribuzione di un patrimonio con cui la macchina in sé o i soggetti che si celano dietro la nuova persona giuridica possano garantire l'adempimento delle sue obbligazioni ex art. 2740 c.c.

Al momento, però, una simile problematica risulta insormontabile, poiché l'elaborazione di una disciplina in tal senso comporterebbe uno sforzo epocale se contestualizzato a livello mondiale, e, pertanto, anche l'Unione Europea, come si ha già avuto modo di spiegare, si sta muovendo in una direzione differente.

²¹⁰ Giancarlo Taddei Elmi and Francesco Romano, “Il robot tra ius condendum e ius conditum”, *Informatica e diritto*, XXV (2, 2016): 137.

²¹¹ Giorgio Buttazzo, "Coscienza artificiale: missione impossibile", *Mondo Digitale* 1.1 (2002): 16-25.

2.5. Intelligenza Artificiale e le tradizionali ipotesi di responsabilità vicaria.

2.5.1. Applicazione analogica dell'art. 2047 c.c.

Dall'esposizione contenuta nei paragrafi precedenti, è emerso come il nostro ordinamento disciplini anche i profili di responsabilità per quei soggetti di diritto – incapaci di agire – in relazione ai danni cagionati dalla loro condotta.

Nell'eventualità in cui non si fosse disposti a ritenere una futura macchina intelligente sufficientemente sviluppata da vedersi attribuita una completa autonomia, ma allo stesso tempo non si volesse rinunciare al riconoscimento del suo “essere senziente”, la soluzione potrebbe consistere nel paragone tra i soggetti poc'anzi citati e i sistemi di intelligenza artificiale di cui si tratta.

Si dovrebbe dunque immaginare una macchina sì “intelligente” ma che al tempo non può essere lasciata a sé stessa, equiparandola a quei soggetti, che, come specificato nel paragrafo 2.2, l'ordinamento ritiene di dover tutelare attraverso il coinvolgimento di figure a loro vicine.

Ai sensi dell'art. 2047 c.c.²¹² - rubricato “*Danno cagionato dall'incapace*” – laddove un terzo subisca un danno causato dalla condotta di un soggetto non imputabile ex art. 2046 c.c., il pregiudizio deve essere riparato da chi è tenuto alla sorveglianza dell'incapace di intendere e di volere.

Il sorvegliante, tuttavia, ha la possibilità di svincolarsi dalla responsabilità per il tramite della prova liberatoria, consistente nella dimostrazione dell'impossibilità di impedire il fatto.

In questo caso, ai sensi del secondo comma dell'articolo in esame, il giudice potrà valutare se condannare o meno l'incapace al pagamento di un'equa indennità, prendendo in considerazione le condizioni economiche delle parti coinvolte.

²¹² Art. 2047 c.c.: “*In caso di danno cagionato da persona incapace di intendere o di volere, il risarcimento è dovuto da chi è tenuto alla sorveglianza dell'incapace, salvo che provi di non aver potuto impedire il fatto.*”

Nel caso in cui il danneggiato non abbia potuto ottenere il risarcimento da chi è tenuto alla sorveglianza, il giudice, in considerazione delle condizioni economiche delle parti, può condannare l'autore del danno a un'equa indennità.”

Occorre premettere che l'art. 2047 c.c. costituisce, secondo l'opinione maggioritaria, una ipotesi di responsabilità aggravata, ove la colpa del sorvegliante si presume (i.e. inversione dell'onere della prova) e quest'ultimo ha la possibilità di vincere tale ultima presunzione per mezzo della prova liberatoria.

Tradizionalmente, la fattispecie descritta all'articolo in esame è stata interpretata come una responsabilità per fatto altrui, non essendo il sorvegliante l'autore materiale del fatto, ma, ad onor del vero, parte di dottrina e giurisprudenza²¹³ vi riconosce una responsabilità diretta derivante dalla *culpa in vigilando* del sorvegliante.²¹⁴

Il dovere di vigilanza di quest'ultimo deriva da una fonte qualificata, consistente o nella legge (ad esempio per i genitori verso i minori) o da una fonte contrattuale,²¹⁵ anche se la giurisprudenza si sta lentamente orientando verso una posizione più aperta, iniziando ad ammettere la responsabilità per “sorveglianze di fatto”²¹⁶.

Per quanto riguarda la prova liberatoria invece, le sono stati col tempo attribuiti una pluralità di significati. Una sentenza ormai risalente della Corte di Cassazione, però, sembrerebbe accontentarsi di una prova consistente nel “*dimostrare che tale fatto si sarebbe comunque verificato anche se la sorveglianza fosse stata esercitata, e quindi che non vi è nesso di causalità tra l'omissione di essa e il fatto dannoso*”.²¹⁷

²¹³ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 12965/2005: “*La responsabilità civile del soggetto tenuto alla sorveglianza di una persona incapace, la quale abbia cagionato danni a terzi, deriva dall'art. 2047 c.c., che dà luogo ad una responsabilità diretta e propria di coloro che sono tenuti alla sorveglianza, per inosservanza dell'obbligo di custodia, ponendo a carico di essi una presunzione di responsabilità, che può essere vinta solo dalla prova di non avere potuto impedire il fatto malgrado il diligente esercizio della sorveglianza impiegata.*”

²¹⁴ Francesco Frigida, “Responsabilità del sorvegliante dell'incapace, dei genitori e tutori, dei padroni e Committenti” in *La responsabilità civile*, ed. Pasquale Fava, (Giuffrè Francis Lefebvre, 2018), 1788.

I sostenitori di questa impostazione ritengono che l'unica vera ipotesi di responsabilità per fatto altrui sia costituita dall'art. 2049 c.c., non essendo prevista alcun tipo di prova liberatoria per la “corretta sorveglianza” ed essendo il padrone o il committente chiamati a rispondere per il fatto illecito dei domestici e commessi.

²¹⁵ *Ibid.*, 1789.

La fonte contrattuale secondo certa giurisprudenza può consistere anche nel cosiddetto “contatto sociale qualificato”. Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 11245/2003: “*Qualora l'incapace venga affidato alle cure di un sorvegliante, fra i due soggetti si instaura un rapporto giuridico contrattuale per contatto sociale qualificato in forza del quale il sorvegliante deve rispondere contrattualmente per i danni che l'incapace cagiona a se stesso per violazione degli obblighi di protezione insiti nell'obbligazione contrattuale.*”

²¹⁶ V. Eleonora Bruno, Giuseppe Cricenti and Ida Parisi, *Diritto della responsabilità civile: Lezioni* (Pacini Editore, 2016), <https://www.perlego.com/book/1086618>.

²¹⁷ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 5485/1997.

Infine, avuto riguardo dell'equo indennizzo previsto dal secondo comma dell'art. 2047 c.c., si tratta di una previsione in contrasto col principio espresso dall'articolo immediatamente precedente, laddove stabilisce che l'incapace di intendere e di volere non risponde delle conseguenze dannose della sua condotta.

Tuttavia, la determinazione da parte del giudice di una eventuale indennità calcolata discrezionalmente sulla base di criteri equitativi, risponde a quella esigenza di "compensazione" del danno subito dal terzo di cui si è parlato, perché quest'ultimo può essere lasciato privo di ristoro solo in casi eccezionali.

Orbene, cercando di applicare analogicamente questo impianto alla situazione di una macchina "senziente" ma incapace di intendere e di volere, qualora quest'ultima tenga una condotta lesiva della sfera giuridica di un terzo, occorre verificare chi potrebbe essere il soggetto tenuto alla sorveglianza della macchina e chiamato a risarcire il danno.

Sulla base di quanto esposto in precedenza, la necessità di una fonte specifica (legale, contrattuale, di fatto) da cui scaturisca il dovere di vigilanza sembrerebbe chiamare in causa il "proprietario" della macchina intelligente o comunque del soggetto che principalmente beneficia della attività di quest'ultima.

Questi soggetti diventerebbero i sorveglianti della macchina intelligente nel momento in cui, per il tramite di un titolo negoziale, ne assumano un potere di controllo. Il produttore/venditore/costruttore della macchina, invece, poiché quest'ultima esce dalla propria sfera di vigilanza nel momento in cui viene "affidata" ad altro soggetto, rimarrebbero estranei alle vicende connesse ai danni da essa provocati.

Certo, l'idea che un essere senziente possa divenire di "proprietà" di qualcuno rievoca i concetti di schiavitù, che inevitabilmente striderebbero con le garanzie costituzionali precedentemente esposte a cui dovrebbero andare incontro i sistemi di intelligenza artificiale descritti.

Frigida nell'opera citata sottolinea l'esistenza di un differente indirizzo interpretativo secondo il quale la prova liberatoria coinciderebbe con quella prevista dall'art. 1218 in tema di responsabilità contrattuale. Il sorvegliante dovrebbe dimostrare di non aver potuto impedire l'evento per una causa a lui non imputabile.

Si dovrebbe convivere con l'idea che nel momento in cui si "acquista" la macchina, se ne acquisti una sorta di "tutorato" dovendo dunque vigilare sul corretto comportamento della stessa e impedendole di causare danni.

A questo punto però, bisogna estendere il ragionamento alla prova liberatoria in capo al tutore/proprietario della macchina, il quale si vedrebbe onerato della difficile dimostrazione dell'assenza di nesso di causalità tra omessa sorveglianza e danno cagionato dalla macchina.

Il che si tradurrebbe in un regime di totale favore per il danneggiato, il quale avrebbe ottime se non certe possibilità di rivalersi sul soggetto incaricato della sorveglianza.

Ma se anche il proprietario/tutore del sistema governato da IA riuscisse in qualche modo a fornire in un giudizio siffatta prova liberatoria, il giudice vedrebbe comunque abitato il suo potere equitativo previsto dal secondo comma dell'articolo 2047 c.c., riproponendosi la questione della possibilità di attribuire alla macchina, autrice materiale del danno, un proprio patrimonio.

Di conseguenza, l'applicazione analogica del 2047 c.c. non sembra convincere fino in fondo.

2.5.2. Applicazione analogica dell'art. 2048 c.c.

L'art. 2048 c.c.²¹⁸ risulta strettamente connesso e collegato con l'art. 2047 c.c. laddove individua alcune figure tipiche di sorveglianti: i genitori/tutori, i precettori (*i.e* insegnanti) e i maestri d'arte, che sono chiamati a rispondere del danno cagionato dal fatto illecito rispettivamente dei figli minori che abitano con essi, degli allievi e degli apprendisti (anch'essi minori,²¹⁹ per il tempo in cui sono sotto la loro vigilanza).

²¹⁸ Art. 2048 c.c.: "*Il padre e la madre, o il tutore sono responsabili del danno cagionato dal fatto illecito dei figli minori non emancipati o delle persone soggette alla tutela, che abitano con essi. La stessa disposizione si applica all'affiliante.*

I precettori e coloro che insegnano un mestiere o un'arte sono responsabili del danno cagionato dal fatto illecito dei loro allievi e apprendisti nel tempo in cui sono sotto la loro vigilanza.

Le persone indicate dai commi precedenti sono liberate dalla responsabilità soltanto se provano di non aver potuto impedire il fatto."

²¹⁹ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 7387/2001: "*La presunzione di colpa di cui all'art. 2048, comma 2, c.c. non può ritenersi applicabile [...] nel caso in cui l'allievo sia persona maggiore d'età, dovendosi presumere che, all'interno della stessa disposizione, il legislatore non abbia voluto riservare ai precettori e maestri d'arte un trattamento deteriore rispetto a quello dei genitori di cui al comma 1, dilatando la loro responsabilità oltre il limite temporale della minore età del danneggiante.*"

Anche in questo caso, ai soggetti ritenuti responsabili, viene offerta la prova liberatoria – si anticipa, interpretata diversamente dalla giurisprudenza rispetto all’art. 2047 c.c. – consistente nella dimostrazione di non aver potuto impedire il fatto.

Elemento distintivo tra le due fattispecie appena descritte, che si pongono dunque in via alternativa tra di loro, riguarda la capacità di intendere e di volere dell’autore materiale del danno.²²⁰

Invero, qualora il danno sia cagionato da un incapace (es. minore), che per tutta una serie di fattori sopraelencati (sviluppo, condizioni di vita, età, ecc.), non abbia la capacità di intendere e di volere, troverà applicazione l’art. 2047 c.c., con le conseguenze sopra descritte. In caso contrario, invece, la fattispecie sarà disciplinata interamente dall’art. 2048 c.c.

Proprio la capacità di intendere e di volere del minore ha determinato l’insorgere di una accesa discussione in dottrina riguardante la cumulabilità della responsabilità in capo alle figure ricomprese nell’art. 2048 c.c.

Sebbene infatti l’opinione maggioritaria di dottrina e giurisprudenza²²¹ ritenga che la responsabilità del genitore, del precettore e del maestro d’arte si aggiunga in via cumulativa alla responsabilità diretta del minore – che in quanto capace di intendere e di volere, non rientra nella previsione dell’art. 2046 c.c. – vi è una parte minoritaria di dottrina²²² che, interpretando in maniera letterale la disposizione in esame, ritiene sia invocabile solo la responsabilità di suddette figure.

In ogni caso, l’art. 2048 c.c. viene considerato una ipotesi di responsabilità aggravata dalla maggior parte degli studiosi di diritto e, in quanto tale, si fonda sulla presunzione

²²⁰ Manuela Mantovani, “La responsabilità dei genitori, dei tutori, dei precettori e dei maestri d’arte” in *Commentario del Codice Civile dei fatti illeciti artt. 2044-2059*, ed. Ugo Carnevali (UTET giuridica, 2011), 91.

²²¹ Su tutte Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 8470/2001: “L’art. 2048 c.c. postula l’esistenza di un fatto illecito compiuto da un minore capace di intendere e di volere, in relazione al quale soltanto è configurabile la “culpa in educando” e la “culpa in vigilando”. Pertanto la responsabilità dei genitori o precettori ex art. 2048 cit. viene a concorrere con la responsabilità del minore.”

²²² Francesco Frigida, “Responsabilità del sorvegliante dell’incapace, dei genitori e tutori, dei padroni e Committenti” in “*La responsabilità civile*”, ed. Pasquale Fava, (Giuffrè Francis Lefebvre, 2018), 1798 e ss.

della colpa in capo ai soggetti richiamati, i quali risultano conseguentemente gravati dell'*onus probandi*.

Si tratta però di una colpa che si differenzia a seconda che si faccia riferimento ai genitori ovvero ai precettori e ai maestri d'arte: per entrambe le categorie risponderanno per la mancata sorveglianza del minore (i.e *culpa in vigilando*), ma avuto riguardo dei genitori la giurisprudenza ha elaborato il concetto di *culpa in educando*,²²³ vale a dire il non avere impartito una educazione sufficiente al minore autore dell'illecito e di conseguenza l'essere venuti meno ai doveri derivanti dall'art. 147 c.c.²²⁴

Tutto ciò ha avuto delle profonde ripercussioni anche in tema di prova liberatoria dei genitori – esorbitando dalla lettera della norma - i quali per superare la presunzione di colpevolezza dovranno offrire: “*non la prova legislativamente predeterminata di non aver potuto impedire il fatto (atteso che si tratta di prova negativa), ma quella positiva di aver impartito al figlio una buona educazione e di aver esercitato su di lui una vigilanza adeguata; il tutto in conformità alle condizioni sociali, familiari, all'età, al carattere e all'indole del minore.*”²²⁵

Le altre figure contemplate dalla norma in esame, invece, dovranno fornire come prova liberatoria il puntuale adempimento ai loro doveri di sorveglianza ovvero l'assenza di un nesso causale la loro omessa sorveglianza e l'evento lesivo, tenendo in considerazione anche la prevedibilità di quest'ultimo.²²⁶

²²³ Da questo concetto nasce anche la dibattuta questione – al pari dell'art. 2047 c.c. – se ci si trovi di fronte ad una ipotesi di responsabilità per fatto altrui o ad una ipotesi di responsabilità per fatto proprio.

²²⁴ Art. 147 Codice Civile: “*Il matrimonio impone ad ambedue i coniugi l'obbligo di mantenere, istruire, educare e assistere moralmente i figli, nel rispetto delle loro capacità, inclinazioni naturali e aspirazioni, secondo quanto previsto dall'articolo 315 bis.*”

²²⁵ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 24475/2014. Prosegue poi il ragionamento della Corte: *L'inadeguatezza dell'educazione impartita e della vigilanza esercitata su un minore, fondamento della responsabilità dei genitori per il fatto illecito dal suddetto commesso, può essere desunta, in mancanza di prova contraria, dalle modalità dello stesso fatto illecito, che ben possono rivelare il grado di maturità e di educazione del minore, conseguenti al mancato adempimento dei doveri incombenti sui genitori, ai sensi dell'art. 147 c.c..*”

Si tratta di una prova liberatoria talmente difficile da dimostrare che alcuni autori hanno avanzato l'ipotesi di descrivere la disposizione dell'art. 2048 c.c. (per i genitori) alla stregua di una responsabilità oggettiva, nel senso precedentemente indicato.

²²⁶ Cass. Civ., sez. VI, sentenza n. 12410/2020.

Orbene, da questa prima analisi dell'art. 2048 è ben possibile rendersi conto della difficoltà nell'applicare analogicamente la disposizione in esame senza alcun tipo di aggiustamento.

In questo senso, la responsabilità dei genitori, con tutte le peculiarità ad essa riconnesse, non sembra aderire all'ipotesi della responsabilità di un sistema governato da una tecnologia IA, sia perché la "*culpa in educando*" non può trovare un raffronto nell'eventuale proprietario/persona che beneficia dell'attività della sua attività – non essendo lui il soggetto che "educa" la macchina – sia perché insorgerebbero delle difficoltà nel rispetto del requisito della convivenza.²²⁷

La dottrina si è concentrata piuttosto sulla disposizione del secondo comma dell'art. 2048, cercando di dare risalto alla posizione del precettore nella sua concezione "astratta" di figura chiamata ad istruire gli allievi.²²⁸

In questo modo, sarebbe possibile far emergere la responsabilità della figura del programmatore o comunque del soggetto che insegna alla macchina come a tenere determinati comportamenti – tramite le tecniche descritte nel primo Capitolo – in relazione ai danni che quest'ultima cagiona.

È evidente che anche in questo caso la fattispecie avrebbe bisogno di un correttivo ai limiti del *de iure condendo*.

Occorrerebbe, infatti, aggirare l'inciso dell'art. 2048 c.c. nel quale si prevede che i precettori rispondano dei danni cagionati dagli allievi solo nel tempo in cui sono sottoposti alla loro vigilanza.²²⁹

Il programmatore della macchina, una volta svolto il suo compito di "educatore", viene privato della possibilità di sorvegliare sulla macchina - a meno che non si pensi ad un sistema di controllo remoto – e non avrebbe quindi la possibilità di impedire l'evento dannoso con la sua condotta.

²²⁷ Per l'analisi del quale si rimanda a Massimo Cesare Bianca, *Diritto civile 5. La responsabilità*. (Giuffrè Francis Lefebvre, 2021), 680.

²²⁸ Contrasta con questa visione Ugo Ruffolo, op.cit. (2017), 20, sostenendo che il precettore della macchina potrebbe essere chiamato a rispondere ex artt. 2043 o 2050 c.c. ovvero 185 c.p.

²²⁹ Antonio Santosuosso, Chiara Boscarato, and Franco Caroleo, "Robot e diritto: una prima ricognizione", *La Nuova Giurisprudenza Commentata*, 494 (2012): 20.

Si renderebbe necessario, di conseguenza, oltrepassare i limiti della “*culpa in vigilando*” del precettore ed elaborare un nuovo concetto di “*culpa in educando*” – che, come esposto, in precedenza la giurisprudenza riconduce solo alle figure genitoriali - da imputare al soggetto che insegna al sistema IA i paradigmi di comportamento.

Al tempo stesso, però, occorrerebbe offrire a tale ultima figura una prova liberatoria che non sia eccessivamente onerosa – come quella prevista per i genitori dalla giurisprudenza italiana – in modo tale da non scoraggiare la produzione dei sistemi governati da intelligenza artificiale.²³⁰

Supponendo infatti che uno stesso programmatore abbia educato centinaia di macchine diverse tra loro, egli corre il rischio di vedersi chiamato a risarcire una pluralità di illeciti commessi, facendo presagire come il singolo precettore non sia la figura più adatta a essere ritenuto l’unico responsabile anche perché dotato di un patrimonio comunque limitato, rispetto a quello della eventuale multinazionale presso cui svolge la sua attività.

L’applicazione analogica dell’art. 2048 c.c., dunque, presenta non poche difficoltà di adattamento alla ipotesi di responsabilità di una macchina, necessitando di uno stravolgimento al fine di poter traslare i principi cardine e la *ratio* che si celano dietro tale disposizione, senza tuttavia lasciare irrisolte una serie di questioni pratiche.

Di conseguenza, anche questo tipo di impostazione non sembra convincere fino in fondo.

In conclusione, si sottolinea come la previsione del secondo comma dell’art. 2048 c.c. in relazione ai “maestri d’arte” o mestiere abbia perso rilevanza pratica perché rimasta assorbita dalla disposizione dell’art. 2049 c.c. – anche esso invocato in materia di responsabilità di intelligenza artificiale, come descritto nel paragrafo successivo - dopo che un intervento normativo ha catalogato l’apprendistato come un rapporto di lavoro.²³¹

²³⁰ Ugo Pagallo, *The laws of robots: crimes, contracts, and torts* (Springer Science & Business Media, 2013), 128, propone che il soggetto responsabile di una macchina intelligente ex art. 2048 dovrebbe provare di non aver potuto prevenire l’illecito a causa della Condotta negligente o intenzionale del danneggiato glielo ha impedito.

²³¹ Francesco Frigida, “Responsabilità del sorvegliante dell’incapace, dei genitori e tutori, dei padroni e Committenti” in “*La responsabilità civile*”, ed. Pasquale Fava, (Giuffrè Francis Lefebvre, 2018), 1799.

2.5.3. Applicazione analogica dell'art. 2049 c.c.

L'applicazione analogica dell'art. 2049 c.c.²³² per la determinazione della responsabilità di una macchina intelligente occupa una posizione a sé rispetto alle disposizioni precedentemente analizzate.

Innanzitutto, l'art. 2049 disciplina la responsabilità dei padroni e dei committenti derivante dalla condotta illecita tenuta dai propri domestici e commessi nello svolgimento delle attività a cui sono adibiti.

Tale disposizione viene pacificamente riconosciuta come una ipotesi di responsabilità oggettiva, in quanto la responsabilità solidale (vale a dire che si aggiunge a quella dell'autore materiale dell'illecito) del padrone o committente sussiste a causa del mero compimento di un illecito da parte di un suo sottoposto, senza che gli venga offerta alcun tipo di prova liberatoria.²³³

In particolare, giurisprudenza e dottrina individuano i seguenti presupposti affinché insorga la responsabilità del padrone o del committente²³⁴: i) l'esistenza di un rapporto di preposizione; ii) una condotta lesiva (quantomeno) colposa da parte del domestico o commesso; iii) *“una relazione di causalità (rectius, di occasionalità necessaria) tra il danno e l'esercizio delle incombenze dell'ausiliario”*²³⁵.

A dire il vero, l'esistenza di questi requisiti apre uno spiraglio in relazione alla possibilità per padrone/committente di svincolarsi dalla responsabilità: qualora infatti egli riuscisse a dimostrare la mancanza di uno di essi, non potrebbe essere chiamato a rispondere per il fatto compiuto dal suo sottoposto.

Per quanto riguarda il rapporto di preposizione, solitamente esso esiste nel momento in cui è possibile individuare un soggetto che si trovi alle dipendenze (tipicamente, un

²³² Art. 2049 c.c.: *“I padroni e i committenti sono responsabili per i danni arrecati dal fatto illecito dei loro domestici e commessi nell'esercizio delle incombenze a cui sono adibiti.”*

²³³ Marco Comporti, *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive* (Giuffrè Editore, 2009), 88.

²³⁴ Marco Rossetti, *“Responsabilità dei padroni e dei committenti”*, in *Commentario del Codice Civile dei fatti illeciti artt. 2044-2059*, ed. Ugo Carnevali (UTET giuridica, 2011), 155.

²³⁵ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 6756/2001.

rapporto di lavoro subordinato) o esegua una determinata attività sotto la direzione di un altro.²³⁶

Avuto riguardo invece del secondo presupposto, vale a dire l'illecito compiuto dal preposto, occorre sottolineare come questo lo leghi a doppio filo con il preponente, il quale avrà la possibilità di avvalersi di tutti gli strumenti che avrebbe a disposizione il commesso/domestico per evitare l'insorgere della responsabilità (ad esempio, dimostrando l'esistenza di una causa di giustificazione in favore dell'autore materiale del danno).²³⁷

Infine, per quanto concerne il nesso di occasionalità necessaria richiesto dalla giurisprudenza, esso dimostra la necessità di una pur lieve connessione tra la condotta del preposto e gli ordini ricevuti dal preponente, per poter far sì che quest'ultimo sia chiamato in solido per il risarcimento del danno.

Segnatamente, l'occasionalità necessaria è stata ravvisata nella circostanza che *“le incombenze assegnate al dipendente abbiano reso possibile o comunque agevolato il comportamento produttivo del danno al terzo.”*²³⁸

La giurisprudenza assume una posizione abbastanza rigida andando a ritenere esistente il nesso tra la condotta e gli ordini *“anche se il dipendente abbia operato oltre i limiti delle sue incombenze, o persino trasgredendo gli ordini ricevuti, purché sempre entro l'ambito delle proprie mansioni.”*²³⁹

Orbene, in dottrina è stata proposta l'applicazione analogica dell'art. 2049 c.c. per risolvere la *vexata questio* della responsabilità della macchina intelligente, perché all'apparenza sembrerebbe trovare alcuni punti di contatto con le ipotesi formulate.

²³⁶ Massimo Cesare Bianca, *Diritto civile 5. La responsabilità*, (Giuffrè Francis Lefebvre, 2021), 706-707. L'autore elenca tutta una serie di settori in cui è stato riconosciuto un rapporto di preposizione estranee alla tipica attività di impresa: ordini religiosi, attività di volontariato, attività di promozione finanziaria, ecc.

²³⁷ Ibid.

²³⁸ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 22058/2017.

²³⁹ Cass. Civ., sez III, sentenza n. 6632/2008 riprendendo le parole della sentenza n. 2574/1999.

In particolare, la *ratio* che regola la norma sembrerebbe assecondare quella tendenza che individua come criterio della responsabilità extracontrattuale l’allocazione del rischio e riserva una funzione principalmente compensativa a tali norme.

La previsione in esame, infatti, regola l’eventualità che un ausiliario commetta un danno nell’esecuzione degli ordini ricevuti dal preponente, il quale dovrà essere disposto a sopportare le conseguenze negative del suo sottoposto.

A tal proposito, una parte della dottrina (non solo italiana, ma anche europea) ha sottolineato come un regime così rigido di responsabilità dei padroni e dei committenti in realtà risponda ad esigenze solidaristiche.

Il preponente, infatti, – generalmente individuato anche come l’organizzatore dell’attività di impresa (da cui trae i benefici) che sottostà alle mansioni svolte dal preposto – ha un patrimonio maggiore col quale garantire il danno rispetto all’ausiliario e l’assenza di una prova liberatoria trasferisce in suo capo il rischio dell’inadempimento dell’autore materiale del danno.²⁴⁰

Da qui l’idea di adottare un regime simile per definire il regime di responsabilità del “padrone” o comunque di chi beneficia della sua attività (gli stessi soggetti descritti nel paragrafo 2.5.1), rispetto alla macchina “domestica”, paragonando l’ausiliario umano a quello governato dalla tecnologia di intelligenza artificiale.²⁴¹

A ben vedere dunque, l’applicazione analogica dell’art. 2049 c.c. permetterebbe di evitare il già citato problema del patrimonio della macchina, atteso che il rischio viene trasferito definitivamente sul padrone (proprietario/utilizzatore persona fisica) della macchina.

D’altro canto però, si riproporrebbe la stessa difficoltà descritta per l’ipotesi del conferimento della “personalità elettronica” riguardo la dimostrazione dell’elemento soggettivo della colpa nel comportamento della macchina.

In questo modo si andrebbe ad inasprire la già difficile posizione del padrone/committente il quale vedrebbe completamente vanificate le sue già flebili speranze di sottrarsi al

²⁴⁰ Guido Alpa, in *La responsabilità civile*, (UTET giuridica, 2018), 448.

²⁴¹ Maria Costanza, “*Impresa Robotizzata e Responsabilità*” in *Intelligenza Artificiale e Responsabilità: Responsabilità Da Algoritmo? ; A.I. e Automobili Self-Driving, Automazione Produttiva, Robotizzazione Medico-Farmaceutica ; A.I. e Attività Contrattuali ; Le Tendenze e Discipline Unionali*, ed. Ugo Ruffolo, (Giuffrè Francis Lefebvre, 2017), 112 e ss.

risarcimento del danno provocato mediante la dimostrazione dell'assenza dei presupposti applicativi dell'art. 2049 c.c.

In conclusione, sebbene la norma, sembri abbracciare le ipotesi più comuni che potrebbero essere prospettate rispetto ad una macchina intelligente (il robot domestico o lavoratore), occorre comunque prendere in considerazione gli aspetti socio-economici determinati da una disciplina così rigida di responsabilità.

È molto facile immaginare che né una persona comune né tantomeno un imprenditore sarebbero invogliati ad avvalersi dei sistemi IA per le attività domestiche o d'impresa nel momento in cui andassero incontro ad un regime particolarmente sfavorevole che non offrisse la possibilità di sottrarsi al risarcimento del danno eventualmente cagionato da essi.

Questo avrebbe sicuramente dei riflessi negativi sullo sviluppo e la diffusione delle macchine intelligenti, con gravi ricadute sui produttori di esse e in generale sul progresso tecnologico della società.

Inoltre, il paragone con l'art. 2049 c.c. tende a scricchiolare nel momento in cui si domanda chi effettivamente "impartisca ordini" e di conseguenza generi le "incombenze" a cui le macchine sono adibite.

Risulta infatti difficile individuare tale soggetto nell'utilizzatore della macchina o nell'imprenditore che se ne avvale nello svolgimento della sua attività, non essendo loro i programmatori di tali macchine.

Di conseguenza, risulta ancora più "ingiusto" un regime di responsabilità oggettivizzato a tal punto da far rispondere tali ultime figure per il semplice fatto che il danno sia stato cagionato da una macchina programmata/adibita (da altri) per svolgere quelle determinate funzioni.

2.6 La macchina come essere senziente, ma non soggetto di diritto. Insegnamenti dall'antica Roma.

Qualora non si ritenesse superata la soglia della soggettività e si volesse considerare la macchina intelligente al pari di una *res*, senza tuttavia rinunciare al riconoscimento del suo essere senziente, si potrebbe accettare l'invito di quella parte di dottrina a rievocare le categorie del diritto romano, creando un parallelo tra il sistema IA e la figura del *servus* dell'antica Roma.²⁴²

Partendo da tale ultima figura, il diritto romano escludeva che i soggetti rivestiti dello *status* di *servi* fossero dotati di personalità giuridica, inquadrandoli come beni – seppur dotati di una intelligenza “naturale” - compravendibili dai proprietari, i quali godevano del diritto di vita o di morte su di essi.²⁴³

Il *servus* era considerato appunto una *res*, un oggetto di diritto – basti pensare alla citata *Lex Aquilia* che disponeva un risarcimento patrimoniale come punizione per l'uccisione dello schiavo altrui²⁴⁴ - fino al momento in cui non fosse “liberato” dal dominus tramite l'istituto della *manumissio* diventando un *libertus*.²⁴⁵

Essendo dotato di intelligenza, tuttavia, il dominus poteva concedergli la gestione di talune attività e, conseguentemente, il *servus* era titolare di una limitata capacità di agire in siffatte occasioni.

Quest'ultimo poteva infatti essere autorizzato dal padrone al compimento di una determinata attività e completamento di uno specifico affare.

²⁴² Luciano Floridi, “Roman Law Offers a Better Guide to Robot Rights than Sci-Fi,” *Financial Times* (*Financial Times*, February 22, 2017), <https://www.ft.com/content/99d60326-f85d-11e6-bd4e-68d53499ed71>.

²⁴³ Fascione Lorenzo, *Storia Del Diritto Privato Romano* (Torino: Giappichelli, 2012), 245 e ss.

²⁴⁴ Antonio Masi, *Lezioni Di Istituzioni Di Diritto Romano* (Padova: CEDAM, 2012), 139.

²⁴⁵ *Ibid*, 25.

Si identificano: i) la *manumissio vindicta* da svolgersi alla presenza di un magistrato; ii) la *manumissio testamento*, che, come si può intuire dal nome, avveniva per il tramite delle disposizioni testamentarie del *de cuius*; la *manumissio censu*, che si concretizzava in una dichiarazione durante il censimento che attestasse la libertà dello schiavo.

Al ricorrere di questa eventualità, le decisioni negoziali dello schiavo, se esercitate nei limiti dell'autorizzazione ricevuta, si ripercuotevano nella sfera giuridica del dominus, il quale poteva essere chiamato a rispondere per l'intero.²⁴⁶

In via alternativa, il dominus poteva decidere di nominare il *servus* come gestore di una porzione del suo patrimonio, denominata *peculium*.²⁴⁷

La particolarità del *peculium* consisteva appunto nella sua tradizionale funzione di limite massimo entro cui il *dominus* poteva essere chiamato a rispondere dei debiti contratti dal *servus* titolare dello stesso.

In questo modo veniva garantita sia l'esigenza di tutela dei terzi danneggiati, che potevano esperire *l'actio de peculio* per essere riparati nei limiti dell'ammontare di quel patrimonio, sia l'esigenza di non incidere in maniera eccessivamente gravosa sulla posizione del *dominus*.²⁴⁸

Infine, avuto riguardo dei *delicti* eventualmente commessi dal *servus*, il diritto romano faceva ricadere la responsabilità patrimoniale sul dominus, che si trovava dunque obbligato a risarcire il danno.

Si poteva liberare da tale obbligazione mediante il pagamento della somma dovuta ovvero, qualora lo schiavo avesse agito in completa autonomia, mediante la *noxae datio* di quest'ultimo, vale a dire trasferendone la proprietà al soggetto danneggiato.²⁴⁹

²⁴⁶ Fascione Lorenzo, *Storia Del Diritto Privato Romano* (Torino: Giappichelli, 2012), 248.

L'Autore fa riferimento al comando di una nave o alla conduzione di una impresa "di terra" quando indica le "attività" che potevano essere date in gestione allo schiavo, per le quali i terzi danneggiati potevano rispettivamente esercitare *l'actio exercitoria* e *l'actio insititoria*.

²⁴⁷ Lorenzo Franchini, "Disciplina romana della schiavitù ed intelligenza artificiale odierna. Spunti di comparazione", *Diritto Mercato Tecnologia*, (8 luglio 2020): 10. https://www.dimt.it/wp-content/uploads/2020/10/Franchini-IA_DirittoRomano-completo.pdf

²⁴⁸ Anche se, come specificato sia da Franchini che da Fascione nelle opere citate, col tempo la giurisprudenza romana ammise anche la *actio de peculio et de in rem verso*, estendendo la risarcibilità del danno oltre i confini del *peculium*, fino ad arrivare all'ammontare dell'arricchimento derivante dall'affare per il dominus.

²⁴⁹ Lorenzo Franchini, "Disciplina romana della schiavitù ed intelligenza artificiale odierna. Spunti di comparazione", *Diritto Mercato Tecnologia*, (8 luglio 2020): 14-15. https://www.dimt.it/wp-content/uploads/2020/10/Franchini-IA_DirittoRomano-completo.pdf

Orbene, i concetti brevemente descritti poc'anzi sono stati utilizzati da una parte della dottrina per la elaborazione di una disciplina ad una futura macchina intelligente trattata alla stregua di *servus* del nuovo Millennio.

Segnatamente, gli esperti di diritto hanno preso come punto di riferimento la *ratio* che si celava dietro il *peculium* e della *noxae datio*, come istituti a prevenzione della responsabilità illimitata del *dominus*.

Sebbene il *peculium* sia stato invocato dalla dottrina in relazione al discusso conferimento della personalità elettronica²⁵⁰ paragonando – in realtà impropriamente, perché lo schiavo romano non aveva personalità giuridica – la situazione del *servus* con quella della macchina intelligente, tuttavia i suoi caratteri generali possono trovare riscontro nella situazione del sistema governato da tecnologia IA.

Nello specifico, esso potrebbe aiutare a risolvere la tormentata tematica – già venuta alla luce nei paragrafi antecedenti - della attribuzione di un patrimonio alla macchina.

Atteso infatti che il *peculium* poteva essere composto da qualsiasi bene o diritto patrimoniale già rientrante nel patrimonio del *dominus*,²⁵¹ il ricorso ad un simile istituto potrebbe evitare di scomodare la creazione di un secondo patrimonio in capo al sistema IA.

Conseguentemente, il proprietario/utilizzatore o comunque chi beneficia della attività della macchina sarebbe in grado di fissare il valore massimo della sua responsabilità oltre il quale non sarebbe chiamato a rispondere, vincolandolo ad una porzione del suo patrimonio.

Sulla scorta di queste riflessioni, le iniziative di derivazione europea - conformemente a quanto prospettato da autorevole dottrina²⁵²- hanno compiuto un passo avanti,

²⁵⁰ Giovanni Sartor, “Gli agenti software: nuovi soggetti del ciberdiritto?”, *Contratto e impresa*, 2 (2002): 465-499.

²⁵¹ Fascione Lorenzo, *Storia Del Diritto Privato Romano*, (Torino: Giappichelli, 2012), 245

²⁵² Stefano Oriti, “Brevi Note Sulla Risoluzione Del Parlamento Europeo Del 16 Febbraio 2017 Concernente Le Norme Di Diritto Civile Sulla Robotica,” *Ratio Iuris*, October 15, 2019, <https://www.ratioiuris.it/wp-content/uploads/2017/07/Brevi-note-sulla-risoluzione-del-Parlamento-europeo-del-16-febbraio-2017-concernente-le-norme-di-diritto-civile-sulla-robotica-1.pdf>

prospettando anche l'istituzione di un regime assicurativo obbligatorio per il proprietario della macchina.

In questo modo, si potrebbe immaginare la limitazione della responsabilità di quest'ultimo per il risarcimento dei danni provocati al massimale stabilito dal contratto di assicurazione, a seconda della tipologia di sistema IA "adottato".

Per quanto riguarda la *noxae datio*, invece, Franchini nell'opera citata sottolinea come essa dimostri la contrarietà della giurisprudenza romana a costringere il padrone a risarcire un danno superiore al valore intrinseco dello schiavo, permettendogli piuttosto di sbarazzarsene e consegnarlo al danneggiato.

Allo stesso modo, l'Autore ritiene che il proprietario di una macchina intelligente debba essere chiamato a risarcire il danno da essa provocato nei limiti di una responsabilità che *"trovi per così dire il suo massimo in qualcosa che ha a che fare col "valore intrinseco" della macchina.*"²⁵³

Valore che dovrebbe essere determinato anche in relazione ai vizi che presenta la cosa, profilandosi all'orizzonte una responsabilità del produttore/venditore della macchina, che inevitabilmente si intreccia con le riflessioni europee in tema di danno da prodotto difettoso.

Da ultimo, occorre segnalare come venga accennata all'interno della stessa opera la possibilità di coinvolgere il programmatore della macchina, mediante il riferimento alla *"actio servi corrupti"*, che veniva esperita contro gli estranei *"che avessero esercitato sugli altrui sottoposti un condizionamento mentale tale da recare nocimento ai loro padroni.*"²⁵⁴

Tra tutti i regimi descritti sinora, questo appare il più "equilibrato" nel contemperamento degli interessi del proprietario/utilizzatore della macchina e della necessità di

²⁵³ Lorenzo Franchini, "Disciplina romana della schiavitù ed intelligenza artificiale odierna. Spunti di comparazione", *Diritto Mercato Tecnologia*, (8 luglio 2020): 16. https://www.dimt.it/wp-content/uploads/2020/10/Franchini-IA_DirittoRomano-completo.pdf

²⁵⁴ Ibid.

L'autore si spinge addirittura oltre, provando ad ipotizzare una responsabilità penale della macchina, teorizzando la pena della disattivazione o distruzione della stessa.

risarcimento del danneggiato, delineando una responsabilità con delle ricadute economico-sociali decisamente meno onerose.

Come si ha avuto modo di vedere, permetterebbe anche il coinvolgimento di una serie di ulteriori figure che venivano lasciate fuori nella applicazione analogica prevista dagli articoli del Codice Civile in tema di responsabilità aquiliana.

Per tali motivi, dunque, la figura del *servus* romano potrebbe costituire, giuridicamente parlando, un ottimo punto di partenza per la creazione di un sistema di responsabilità delle future macchine intelligenti.

Tuttavia, alcuni autori hanno fatto notare come la concezione di limitazione della responsabilità potrebbe essere contraria ai principi affermati nella citata Risoluzione del Parlamento Europeo, laddove stabilisce che, poiché il danno è causato da un soggetto non umano, una simile limitazione sia priva di giustificazione.²⁵⁵

Al di là di questa ultima osservazione, i possibili (ma forse infondati) dubbi in relazione alla categoria dello schiavo-macchina sono di natura tutt'al più etica, perché, nei moderni ordinamenti Occidentali, il concetto di schiavitù non sarebbe accettato con facilità alla luce dei diritti affermati in diversi Trattati internazionali e nelle moderne Costituzioni.

Laddove, infatti, dovesse essere sviluppata una macchina effettivamente intelligente, autocosciente e che comunque presenti i requisiti di soggettività ontologica di cui si è parlato, moralmente si potrebbe essere indotti a preferire una soggettivazione della stessa sulla scorta dei richiami alla persona elettronica.

²⁵⁵ Nicola Busto, "La personalità elettronica dei robot: logiche di gestione del rischio tra trasparenza e fiducia", *Cyberspazio e Diritto*, 59 (3, 2017): 501-502.

2.7. Brevi cenni all'applicazione analogica dell'art. 2052 c.c. in tema di responsabilità degli animali.

Da ultimo non rimane che analizzare l'ipotesi paventata da una parte della dottrina di paragonare il danno causato dalla macchina intelligente a quello causato da un animale, rimanendo sempre nell'ottica del mancato superamento della soglia della soggettività e trattando il sistema IA alla stregua di una *res* intelligente.

Come si è già anticipato, l'ordinamento italiano disciplina tale eventualità all'art. 2052 del Codice Civile, stabilendo che il proprietario di un animale sia responsabile dei danni cagionati da esso mentre si trovava sotto la sua custodia o mentre era smarrito/fuggito.

Anche in questo caso, il legislatore offre al proprietario dell'animale una prova liberatoria, consistente nella dimostrazione del caso fortuito.

In un primo momento la dottrina aveva inquadrato questa disposizione tra le ipotesi di responsabilità aggravata, vale a dire di colpa presunta, motivo per cui la prova liberatoria poteva consistere nella dimostrazione dell'assenza di un comportamento colpevole.

Successivamente, però, siffatta teoria ha dovuto lasciare spazio a quella che considera l'art. 2052 c.c. come una norma di responsabilità oggettiva, ad oggi condivisa anche dalla giurisprudenza della Suprema Corte di Cassazione: *“Del danno cagionato da animale risponde ex art. 2052 cod. civ. il proprietario o chi ne ha l'uso, per responsabilità oggettiva e non per condotta colposa (anche solo omissiva), sulla base del mero rapporto intercorrente con l'animale nonché del nesso causale tra il comportamento di quest'ultimo e l'evento dannoso.”*²⁵⁶

La prova liberatoria, di conseguenza, è diventata più gravosa per il soggetto responsabile,²⁵⁷ dovendo consistere nella generale dimostrazione di un elemento interruttivo del nesso causale tra il comportamento dell'animale e l'evento lesivo.

²⁵⁶ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 17091/2014.

²⁵⁷ La giurisprudenza ritiene che anche l'utilizzatore di fatto dell'animale possa essere chiamato a rispondere. Cass. Civ., sez. III sentenza n. 5825/2019: *“In tema di danno cagionato da animali, deve distinguersi, in via alternativa, tra responsabilità del proprietario e quella di colui che se ne serve per il tempo in cui lo ha in uso. Tenere in uso l'animale significa esercitare su di esso un potere effettivo di governo del tipo di quello che normalmente compete al proprietario, derivi questo da un rapporto giuridico o di fatto.”*

Segnatamente, nel corso del tempo sono state individuate da dottrina e giurisprudenza delle ipotesi di caso fortuito idonee a far venire meno la responsabilità del proprietario dell'animale.

Se quest'ultimo, infatti, riuscisse a dimostrare che il fatto di un terzo presenti i requisiti di dell'autonomia causale - vale a dire che è stato determinante per la verifica del danno, perché in sua assenza la lesione non sarebbe avvenuta - dell'imprevedibilità e dell'eccezionalità, avrebbe la possibilità di svincolarsi dalla responsabilità ex art. 2052 c.c.²⁵⁸

Allo stesso modo, però, il proprietario dell'animale può andare esente o comunque limitare la propria responsabilità nel momento in cui dimostri che la condotta colposa del danneggiato, che presenti le caratteristiche poc'anzi elencate, abbia contribuito a causare il danno.²⁵⁹

Qualora la colpa non sia talmente elevata da determinare la esenzione di responsabilità potrà essere comunque tenuta in considerazione ai fini della determinazione del risarcimento sulla scorta dei principi del concorso colposo.²⁶⁰

Per quanto riguarda il comportamento anomalo dell'animale, invece, questo viene riconosciuto dalla giurisprudenza come fattore interno dell'animale e in quanto tale inidoneo a costituire la prova liberatoria del proprietario, nonostante il carattere dell'imprevedibilità.²⁶¹

Orbene, traslando questo ragionamento nell'ipotesi di un danno commesso da una macchina intelligente, si profilerebbe un regime di responsabilità oggettiva abbastanza gravoso per il proprietario/utilizzatore della macchina laddove appunto il suo unico

²⁵⁸ Guido Alpa, *La responsabilità civile* (UTET giuridica, 2018), 912.

²⁵⁹ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 25223/2015: “*La responsabilità del proprietario o dell'utente dell'animale per i danni da questo causati è riconducibile alle ipotesi di responsabilità presunta e non a quelle di colpa presunta e trova un limite solo nel caso fortuito, ossia l'intervento di un fattore esterno nella determinazione del danno, che può consistere anche nel fatto del terzo o nella colpa del danneggiato, ma che necessariamente presenti i caratteri dell'inevitabilità, imprevedibilità ed assoluta eccezionalità (nella specie, è stata esclusa la responsabilità del circolo ippico per i danni provocati da un calcio al volto sferrato dal cavallo a una cavallerizza esperta che si era introdotta nell'area recintata)*”

²⁶⁰ Guido Alpa, *La responsabilità civile*, (UTET giuridica, 2018), 914.

²⁶¹ Ugo Ruffolo, “*Intelligenza Artificiale e Responsabilità: Responsabilità Da Algoritmo? ; A.I. e Automobili Self-Driving, Automazione Produttiva, Robotizzazione Medico-Farmaceutica ; A.I. e Attività Contrattuali ; Le Tendenze e Discipline Unionali*”, (Giuffrè Francis Lefebvre, 2017), 25.

appiglio potrebbe essere quello di dimostrare l'intervento di un fattore esterno imprevedibile, improvviso, e autonomo da non poter essere controllato.

Tuttavia, si è appena visto come un fattore interno dell'animale/macchina, come potrebbe essere l'imbizzarrimento/malfunzionamento non viene preso in considerazione dalla giurisprudenza ai fini della prova liberatoria.

Tuttalpiù il proprietario potrebbe dimostrare il fatto di un terzo (produttore/programmatore), vale a dire la non corretta programmazione della macchina, per liberarsi dalla responsabilità. In questo caso, però, dovrebbe fornire una prova "tecnica" di difficile dimostrazione, che potrebbe risultare ostica alla comprensione di un giudice e comportare una condanna per il mancato raggiungimento dell'*onus probandi*.

Inoltre, di fronte ad un malfunzionamento della macchina, si potrebbe essere tentati – come è stato fatto – di invocare la disciplina del prodotto difettoso interrompendo il parallelismo con la fattispecie riguardante l'animale.

Anche in questo caso il rischio di una applicazione analogica dell'art. 2052 c.c. – che è stato inquadrato da una parte della dottrina come una specificazione dell'art. 2051 c.c., in relazione alla custodia della cosa²⁶² – consiste nella elaborazione di un regime di responsabilità eccessivamente rigido e senza "vie di fuga" (soprattutto se si considera il disposto in cui si fa riferimento all'animale smarrito o fuggito), con le conseguenti ripercussioni socio-economiche innanzi descritte.

Un'ultima riflessione, però, merita di essere fatta in relazione all'obbligo assicurativo che era stato previsto per i proprietari delle razze di cani - inserite in una sorta di lista nera redatta dal Ministero della Salute di anno in anno – ritenute a rischio di causazione di danni.²⁶³

Tale sistema è stato poi abbandonato a partire dal 2009, sulla spinta di alcune riflessioni relative all'impossibilità di definire un cane intrinsecamente pericoloso per il solo fatto di appartenere ad una razza, per passare ad un sistema di "intervento *ex post*."

²⁶² Ibid.

Ruffolo sostiene come l'art. 2051 e l'art. 2052 c.c. siano in realtà perfettamente speculari e sovrapponibili, essendo l'animale sono una "cosa in custodia" specificata dalla norma.

²⁶³ Chiara Cavajoni, "Danno cagionato da animali" in *Commentario del Codice Civile dei fatti illeciti artt. 2044-2059*, ed. Ugo Carnevali, (UTET giuridica, 2011), 317.

Solo nel caso in cui il cane abbia mostrato segni di violenza, il veterinario può decidere di imporre l'obbligo assicurativo al proprietario mediante l'iscrizione dell'animale in un apposito registro.²⁶⁴

Entrambe le soluzioni potrebbero costituire un interessante spunto di riflessione: da un lato, l'elaborazione di una sorta di "black-list" di macchine pericolose per le quali vige l'obbligo di copertura assicurativa potrebbe stemperare l'onerosità di un' indiscriminata necessità di dotarsi di assicurazione per sistemi IA molto semplici; dall'altro la possibilità di tenere un registro di macchine pericolose "*ex post*" potrebbe andare incontro a quelle riflessioni etiche nate intorno alla figure dei sistemi intelligenti di cui si è dato conto in precedenza.

²⁶⁴ Ibid.

CAPITOLO 3

IF intelligenza artificiale è un prodotto *THEN*...

3.1 Il sistema IA inteso come prodotto: considerazioni preliminari

Dopo aver analizzato i possibili regimi di responsabilità extracontrattuale prospettabili in relazione ad una futura macchina governata dalla intelligenza artificiale - considerata effettivamente intelligente, vale a dire in grado di prendere decisioni autonome e di sottrarsi alla prevedibilità del programmatore – è opportuno volgere l'attenzione alla tecnologia IA disponibile ai nostri giorni.

Come si ha avuto modo di anticipare, ad oggi l'umanità non è dotata di uno sviluppo tecnologico e capacità computazionale tale da poter costruire macchine con siffatte caratteristiche.

Pertanto, l'opinione maggioritaria in seno ai principali organi della Unione Europea ha assunto una posizione a favore dell'inquadramento dei sistemi IA come delle vere e proprie *res*, o meglio dei prodotti.

Il presente Capitolo ha come obiettivo quello di approfondire le conseguenze e le ripercussioni in tema di responsabilità aquiliana derivanti da una siffatta impostazione, utilizzando categorie del diritto interno ed internazionale.

Segnatamente, per quanto riguarda l'ordinamento nazionale, parte della dottrina ha elaborato una applicazione analogica dell'art. 2051 c.c. in materia di danno cagionato da cose in custodia, che, come si avrà modo di vedere, prospetta un regime di responsabilità oggettiva a carico del custode.

Tra le varie risoluzioni dell'Unione Europea, invece, è stata avanzata l'ipotesi di utilizzare la già diffusa disciplina della responsabilità da prodotto difettoso, confluita nel Codice Consumo e se, necessario, approntare i dovuti aggiustamenti di modo da risolvere le criticità derivanti dalla semplice estensione della stessa.

Successivamente, il Parlamento Europeo ha firmato una proposta di regolamento – strumento giuridico fondamentale per armonizzare la disciplina della responsabilità dell'intelligenza artificiale in tutti i Paesi Ue – proponendo una differenziazione di regimi tra i sistemi ad alto rischio ed i sistemi a basso rischio, nel senso che verrà specificato nel paragrafo ad essa dedicato.

Da ultimo, si vuole fornire una breve ricostruzione della disciplina elaborata dal sistema americano in relazione alle automobili *driverless* – una realtà sicuramente più diffusa sul suolo USA che su suolo Europeo, nonostante i primi approcci – al fine di verificare la presenza di alcuni utili spunti di riflessione da traslare nella elaborazione della disciplina del danno cagionato dalle macchine intelligenti.

Prima di approfondire queste ricostruzioni, occorre dare conto, anche come strumento di passaggio tra la visione del sistema IA come essere senziente e la visione del sistema IA come prodotto, dell'opinione di una parte di dottrina secondo cui potrebbe essere decisivo l'inquadramento dell'utilizzo dell'intelligenza artificiale come “attività pericolosa”, richiamando il precetto dell'art. 2050 c.c.

3.2. Intelligenza Artificiale come “attività pericolosa”: applicazione analogica dell’art. 2050 c.c.

Secondo il disposto dell’art. 2050 c.c. *“Chiunque cagiona danno ad altri nello svolgimento di un’attività pericolosa, per sua natura o per la natura dei mezzi adoperati è tenuto al risarcimento, se non prova di avere adottato tutte le misure idonee a evitare il danno.”*²⁶⁵

In altre parole, la *ratio* della norma consiste nell’imporre al soggetto che intraprende una attività notoriamente pericolosa un regime di responsabilità più oneroso di modo che quest’ultimo adotti un adeguato sistema di sicurezza idoneo a coprire il maggior numero possibile di eventi dannosi.

Orbene, dal momento che qualsiasi attività umana nasconde una intrinseca pericolosità, è opportuno domandarsi cosa possa rientrare nella categoria “attività pericolosa” secondo l’elaborazione della giurisprudenza.

In particolare, la Suprema Corte di Cassazione ha avuto modo di pronunciarsi sulla questione: *“sono considerate attività pericolose non solo quelle qualificate come tali dalla legge di pubblica sicurezza e da altre leggi speciali, ma anche quelle che, per la loro stessa natura o per le caratteristiche dei mezzi adoperati, comportino, in ragione della loro spiccata potenzialità offensiva, una rilevante possibilità del verificarsi di un danno.”*²⁶⁶

Occorre dunque distinguere tra le attività pericolose tipiche, individuate direttamente dal legislatore – ad esempio il deposito e trasporto delle sostanze a rischio di scoppio o incendio – e quelle atipiche, la cui pericolosità deve essere oggetto di un accertamento in concreto da parte del giudice²⁶⁷, chiamato a distinguere caso per caso.²⁶⁸

²⁶⁵ Art. 2050 c.c.

²⁶⁶ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 16052/2015.

²⁶⁷ La giurisprudenza ritiene che il giudizio relativo alla pericolosità della attività che ha causato il danno non possa essere sindacato in sede di legittimità. Cfr. Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 25028/2019.

²⁶⁸ Roberto Ambrosini, in “L’esercizio di attività pericolose tra interesse della produzione ed esigenze di tutela dei danneggiati”, *Il Corriere Giuridico*, (5, 2017): 700-707, fornisce una completa esposizione delle attività atipiche che sono state riconosciute pericolose dalla giurisprudenza nel corso degli anni. Citandone alcune: l’attività sportiva agonistica, l’attività bancaria, l’attività edilizia, produzione e vendita di tabacchi, ecc.

In particolare, uno dei principali criteri per la determinazione della pericolosità di una attività atipica consiste nell'apprezzamento della sua idoneità/probabilità a causare ingenti danni.

Non è necessario, come alcuni autori avevano prospettato, adottare un criterio quantitativo, compiendo una valutazione *ex post* dei danni effettivamente procurati nell'esercizio di siffatta attività.²⁶⁹

Rileva piuttosto la possibilità di individuare preventivamente la intrinseca pericolosità della attività in questione o la sopravvenuta pericolosità delle stesse derivante dagli strumenti utilizzati.

Concorda con questa impostazione anche la giurisprudenza, sebbene faccia riferimento alla cosiddetta "*prognosi postuma*"²⁷⁰, ossia una valutazione da svolgersi successivamente all'evento dannoso prendendo in considerazione gli elementi sussistenti al momento dello svolgimento dell'attività.

Inoltre, come fa notare la Suprema Corte di Cassazione,²⁷¹ occorre tenere distinta la pericolosità della attività – identificata appunto nei termini descritti poc'anzi di intrinseca idoneità a causare un danno in relazione alla natura o ai mezzi adoperati – dalla pericolosità della condotta.

Quest'ultima nozione si riferisce infatti ad una attività che di per sé non presenta i connotati della pericolosità, ma che ne assume i caratteri a causa della imprudenza o negligenza dell'operatore.

In tal caso, la condotta colposa di quest'ultimo non dovrà essere valutata sulla scorta dei parametri stabiliti dall'art. 2050 c.c., ma rientrerà piuttosto all'interno della clausola generale dell'art. 2043, trattandosi di un elemento costitutivo della fattispecie stessa.

²⁶⁹ Manuel Topi, "Attività pericolose atipiche ex art. 2050 c.c.", *Danno e Responsabilità*, (2, 2016): 160-161.

²⁷⁰ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 19180/2018: "dovendosi, di conseguenza accertare in concreto il requisito della pericolosità con valutazione svolta caso per caso, tenendo presente che anche un'attività per natura non pericolosa può diventarlo in ragione delle modalità con cui viene esercitata o dei mezzi impiegati per espletarla. L'indagine fattuale deve essere svolta seguendo il criterio della prognosi postuma, in base alle circostanze esistenti al momento dell'esercizio dell'attività."

²⁷¹ Cass. Civ., sez. III, sentenza 8449/2019.

Orbene, l'insieme delle considerazioni appena svolte appare coerente con la lettera della norma, perché solo una attività considerabile *ex ante* pericolosa può far sorgere l'obbligo in capo all'operatore di adottare tutte le misure idonee ad evitare gli eventuali danni.²⁷²

Tuttavia, per quanto riguarda la prova liberatoria concessa a colui che svolge una attività pericolosa, le voci più autorevoli della dottrina privatistica italiana hanno assunto posizioni in contrasto tra loro nel corso del tempo.²⁷³

Sin dal momento della sua introduzione, infatti, il disposto dell'art. 2050 c.c. ha suscitato delle controversie in relazione alla possibilità di configurarlo come una ipotesi di responsabilità aggravata ovvero di responsabilità oggettiva, nel senso che si è indicato nel Capitolo precedente.

Leggendo attentamente la Relazione al Codice Civile, si può notare come nella mente del legislatore del 1942 tale ipotesi non dovesse prescindere dall'elemento soggettivo della colpa ma dovesse costituire *“una soluzione intermedia per la quale, sempre mantenendo la colpa a base della responsabilità, non solo si è posta a carico del danneggiante la prova liberatoria, ma si è ampliato il contenuto del dovere di diligenza, che è posto a suo carico.”*²⁷⁴

Cercando di rispettare questo precetto, parte della dottrina ha da subito individuato nella norma in questione una ipotesi di presunzione di colpa, comportante un'inversione dell'onere della prova, gravante in capo a colui che svolge l'attività pericolosa.

Seguendo l'impostazione di questa teoria, poiché l'articolo 2050 c.c. disciplina un tipo di responsabilità comunque vincolata all'elemento soggettivo, dunque, la prova liberatoria che permette all'operatore di andare esente da responsabilità può consistere nella dimostrazione dell'assenza di colpa, provando di aver adottato le misure idonee ad evitare il danno.²⁷⁵

²⁷² Manuel Topi, “Attività pericolose atipiche ex art. 2050 c.c.”, *Danno e Responsabilità*, (2, 2016): 160

²⁷³ Riassunte egregiamente in Francesco Caringella and Luca Buffoni, *Manuale Di Diritto Civile*, (Dike giuridica, 2015) 1526 e ss.

²⁷⁴ Relazione al Codice Civile, punto n. 795: *“Sulla materia non si è creduto di adottare alcuna delle soluzioni estreme: né quella che annetterebbe a tali attività una responsabilità oggettiva, né quella che vi ricollegerebbe l'ordinaria responsabilità per colpa.”*

²⁷⁵ Francesco Caringella and Luca Buffoni, *Manuale Di Diritto Civile*, (Dike giuridica, 2015) 1527.

Una seconda scuola di pensiero, invece, contrastando con il dettato della norma, definisce l'art. 2050 c.c. come una ipotesi di responsabilità oggettiva, ovvero una presunzione di responsabilità che prescinde dall'elemento soggettivo.

In questo senso, quindi, il danneggiato può dunque limitarsi a provare il nesso di causalità intercorrente tra l'evento lesivo e lo svolgimento dell'attività pericolosa, mentre l'operatore (danneggiante) può liberarsi dalla responsabilità soltanto dimostrando l'intervento di un autonomo fattore causale esterno (*i.e.* caso fortuito) - sia esso di stampo naturalistico sia esso derivante da condotte umane - che per il suo carattere di eccezionalità e imprevedibilità, non poteva essere evitato e sia dunque idoneo a spezzare il nesso di causalità.²⁷⁶

Vi è infine da segnalare, per completezza di esposizione, una terza posizione (minoritaria) che vede nell'art. 2050 c.c. una ipotesi di *culpa laevissima*, che fa leva sul maggior grado di diligenza a cui l'operatore dovrebbe attenersi in relazione allo svolgimento delle attività pericolose.

A tal proposito, l'ordinamento richiederebbe livelli molto alti di meticolosità e attenzione per colui che si occupa delle attività in questione, il cui rispetto costituirebbe dunque l'unica prova liberatoria a disposizione dell'operatore per andare esente da responsabilità. Di conseguenza, il danneggiato avrebbe la possibilità di ottenere il risarcimento del danno subito anche in presenza di una (presunta) colpa molto lieve.²⁷⁷

Allo stesso modo, nel corso degli anni anche la giurisprudenza di legittimità ha oscillato tra le prime due impostazioni poc'anzi descritte.²⁷⁸

In un primo momento, infatti, è stata sostenuta la configurazione dell'art. 2050 c.c. come una ipotesi di responsabilità oggettiva, con le ripercussioni che si sono esaminate in tema di prova liberatoria.

²⁷⁶ Ibid.

²⁷⁷ Ibid., 1528.

Tale impostazione è stata criticata perché implicherebbe l'esautorazione di qualsiasi applicabilità pratica dell'art. 2050 c.c., ben potendo rientrare una ipotesi di culpa laevissima nel regime ordinario dell'art. 2043 c.c.

²⁷⁸ Andrea Parziale, "Art 2050 Dieci anni vissuti...pericolosamente", *Danno e responsabilità*, (2, 2019): 189.

Segnatamente, dunque, la Suprema Corte di Cassazione richiedeva all'operatore la dimostrazione del caso fortuito che, *“sebbene espressamente previsto come causa liberatoria solo nell'ipotesi di cui agli artt. 2051 e 2052 c.c., in effetti rileva in ogni ipotesi di responsabilità oggettiva, sulla base del principio generale che anche in queste ipotesi di responsabilità è necessario il nesso eziologico tra il fatto generatore e l'evento dannoso”*.²⁷⁹

Tuttavia, in anni recenti la tendenza si è invertita, riesumando la categoria della colpa presunta e della responsabilità aggravata, delineando un regime meno oneroso per l'operatore in tema di prova liberatoria, almeno in linea di principio.²⁸⁰

Colui che svolge una attività pericolosa avrà la possibilità di svincolarsi dalla responsabilità, dimostrando l'adozione di tutte le misure idonee ad evitare il danno prodotto o che comunque, se anche le avesse adottate, il danno si sarebbe verificato ugualmente.

Il *discrimen* del minore o maggiore favore di una simile impostazione consiste nell'interpretazione più o meno letterale dell'aggettivo “tutte.” Appare infatti evidente che, se si accede alla visione secondo cui il danneggiante dovrebbe adottare *“tutte le misure disponibili, anche se nuovissime e non ancora comunemente usate, che risultano idonee a prevenire il danno”*²⁸¹, la prova liberatoria risulti comunque particolarmente onerosa per l'operatore.

In teoria, dunque, l'interpretazione maggioritaria della giurisprudenza delinea un regime sicuramente meno gravoso per il danneggiante rispetto ad una ipotesi di responsabilità oggettiva.

Nella pratica, però, la giurisprudenza non si è quasi mai accontentata di questa dimostrazione, esonerando dalla responsabilità solo in presenza di un fattore esterno che

²⁷⁹ Cass. Civ. sez. III, sentenza n. 8457/2004.

²⁸⁰ Cass. Civ. sez. III, sentenza n. 4590/2020. *“per vincere la presunzione di colpa, posta a suo carico dall'art. 2050 c.c., non rileva, altresì, la semplice prova dell'imprevedibilità del danno, dovendosi, invece, dimostrare che esso non si sarebbe potuto evitare mediante l'adozione delle misure di prevenzione che le leggi dell'arte o la comune diligenza imponevano.”*

²⁸¹ Andrea Parziale, *“Art 2050 Dieci anni vissuti...pericolosamente”*, *Danno e responsabilità*, (2, 2019): 190.

interrompesse il nesso di causalità, facendo indirettamente ripiombare l'art. 2050 c.c. nell'alveo della responsabilità oggettiva.²⁸²

Orbene, una volta messi in luce i principi e i risvolti pratici della norma in esame, è opportuno domandarsi se e come questi possano avere un riscontro nell'ambito delle tecnologie di intelligenza artificiale.

Innanzitutto, è bene richiamare la distinzione tra le attività pericolose in sé e quelle che divengono tali in relazione ai mezzi adoperati.

Da un lato, infatti, - come viene sottolineato anche dal Professor Ruffolo²⁸³ - sembrerebbe difficile poter dubitare del fatto che la produzione di sistemi IA costituisca una un'attività intrinsecamente pericolosa, dal momento che anche la produzione di tabacco è stata ritenuta tale.²⁸⁴

Dall'altro invece, la tecnologia di intelligenza artificiale potrebbe costituire il "mezzo adoperato" in ragione del quale una attività di per sé non ritenuta pericolosa – ad esempio, la circolazione dei veicoli – possa assumere i connotati della pericolosità, risultando attratta dalla disciplina dell'art. 2050 c.c.

Nel primo caso, dunque, ai fini della responsabilità verrebbe in gioco la sola figura del produttore della macchina governata dalla IA, il quale dunque sarebbe chiamato a risarcire il danno causato da siffatte *res* messe in commercio.

Si potrebbe pensare di estendere tale ragionamento anche all'educatore della macchina, laddove si volesse riconoscere l'addestramento e la programmazione di una macchina come attività pericolosa, ma una simile tesi sembrerebbe un forzato allargamento delle maglie di tale ultima nozione e, pertanto, non convince fino in fondo.

²⁸² Camilla Fin, "Responsabilità per esercizio di attività pericolose: prova liberatoria e concorso di colpa del danneggiato", *La responsabilità civile*, (2, 2012): 218-219.

²⁸³ Ugo Ruffolo, "Le responsabilità da artificial intelligence, algoritmo e smart product: per i fondamenti di un diritto dell'intelligenza artificiale self-learning" in *Intelligenza Artificiale: Il Diritto, i Diritti, l'Etica*, eds. Ugo Ruffolo, Guido Alpa and Augusto Barbera, (Milano: Giuffrè Francis Lefebvre, 2020), 110.

²⁸⁴ Questa riflessione, come si avrà modo di vedere, tocca inevitabilmente la sfera di competenza della responsabilità per prodotto difettoso di derivazione europea la cui disciplina nasce per la tutela dei consumatori. La cumulabilità tra le due discipline ha infatti costituito per lungo tempo oggetto di un acceso dibattito dottrinale non ancora sopito, anche in relazione alla esimente di "rischio da sviluppo".

Le criticità che emergono dal coinvolgimento del solo produttore del sistema IA sono già state evidenziate nei paragrafi antecedenti: costituirebbe infatti un comportamento antieconomico e contrario ai principi dell'attività di impresa, immettere sul mercato una serie di prodotti per i quali essere chiamati a risarcire il danno da essi cagionato un numero potenzialmente elevato di volte.

A maggior ragione laddove si prenda in considerazione l'interpretazione fornita dalla giurisprudenza maggioritaria riguardo alla prova liberatoria dell'art. 2050 c.c., che nella pratica, come si ha avuto modo di vedere, richiede un elemento causale esterno che interrompa il nesso di causalità tra l'attività pericolosa, imponendo un regime che non lascia quasi mai scampo al danneggiante/operatore.

Il caso fortuito, quindi, potrebbe in realtà verificarsi solo qualora venisse compiuta una attività esterna sulla macchina (*l'hacking* della macchina?) o comunque quando per il comportamento di un terzo – che potrebbe essere anche il proprietario/utilizzatore della stessa – la macchina sia stata compromessa nel suo funzionamento.

Ma anche laddove si volesse accedere alla visione dell'art. 2050 c.c. come una ipotesi di responsabilità aggravata e la giurisprudenza richiedesse la semplice dimostrazione dell'adozione di tutte le misure idonee per evitare il danno, il rischio potrebbe essere inverso.

Se ad esempio la comunità scientifica predisponesse degli *standard* di sicurezza da adottare in relazione alla produzione delle macchine “intelligenti”, prevedendo tutta una serie di tecniche di programmazione o meccanismi di protezione/difesa dell'integrità della macchina, il produttore potrebbe andare esente da qualsiasi tipo di danno dimostrando di aver rispettato tutte le prescrizioni imposte e le perdite subite rimarrebbero in capo al danneggiato.

Conseguentemente, ancora una volta viene alla luce il tema che - a parere di chi scrive – è il vero elemento chiave dell'elaborazione di un regime di responsabilità extracontrattuale di un sistema di intelligenza artificiale, vale a dire il contemperamento degli interessi in gioco: da un lato l'interesse dei produttori a mettere in commercio i prodotti intelligenti, contribuendo in questo modo allo sviluppo e al progresso tecnico della società umana, senza che questo comporti l'assoggettamento ad un regime di

responsabilità iper-gravoso che non lasci spazio ad ipotesi di esenzione (questo bisogno in realtà viene condiviso da tutti i soggetti potenzialmente responsabili); dall'altro l'interesse del danneggiato a ricevere la giusta compensazione per i danni subiti da una macchina, prescindendo dalla necessità di fornire una prova "diabolica" o eccessivamente tecnica.

Nel secondo caso,²⁸⁵ laddove una attività divenga pericolosa a seguito dell'utilizzo di tecnologia IA, la responsabilità da "operatore" per il danno causato potrebbe coinvolgere l'utilizzatore – essendo questo il soggetto che si avvale dell'attività pericolosa – e, eventualmente, anche il produttore del sistema intelligente in via solidale.

Invero, le critiche riguardanti l'interpretazione da parte della giurisprudenza della prova liberatoria ex art 2050 c.c. risultano estensibili anche a questa eventualità, *a fortiori* se si considera la maggiore difficoltà a cui andrebbe incontro l'utilizzatore nel dimostrare il caso fortuito.

Di conseguenza, anche la semplice applicazione analogica dell'art. 2050 c.c. non sembrerebbe idonea a regolare il regime di responsabilità di una macchina intelligente, a meno che non venga inserito in un sistema di pesi e contrappesi che assicuri un giusto contemperamento degli interessi.

²⁸⁵ Per il quale un interessante spunto di riflessione in tema di automobili *driverless* si può trovare in Ugo Ruffolo and Enrico Al Mureden, "Intelligenza Artificiale e Diritto - *Autonomous Vehicles* e Responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense", *Giurisprudenza Italiana*, (2/2019): 1704-1715.

3.3. Applicazione Analogica dell'art. 2051 c.c.

L'art. 2051 c.c.²⁸⁶ disciplina la “Responsabilità per il danno cagionato da una cosa in custodia” e stabilisce che l'unico modo a disposizione del soggetto “custode” per svincolarsi dalla responsabilità sia costituito dalla dimostrazione del caso fortuito.

La *ratio* della norma consiste nell'imputare in capo al soggetto che possa vantare la relazione di “custodia” nei confronti della cosa la responsabilità per i danni provocati (direttamente) dalla stessa.

Qualora infatti, il danno non sia cagionato dalla cosa in sé, ma dal comportamento attivo del custode, quest'ultimo risponderebbe sulla base della clausola generale della responsabilità aquiliana e, di conseguenza, sarebbe chiamato al risarcimento del danno solo nel momento in cui il danneggiato riuscisse a dimostrare gli elementi costitutivi della fattispecie dell'art. 2043 c.c. (descritti nel Capitolo precedente).²⁸⁷

Pertanto, in primo luogo si rende necessario soffermarsi su quello che deve considerarsi ricompreso nella nozione di “cose” prevista dall'articolo in esame.

Nel corso degli anni la giurisprudenza ha individuato una lunga serie di “cose” suscettibili di cagionare un danno *ex art. 2051 c.c.*, ricomprendendo le cose mobili e gli immobili, i liquidi e i solidi, le universalità di beni mobili, le cose inerti e le cose in movimento.²⁸⁸

In riferimento a tale ultima categoria, a dire il vero, occorre dare conto di una diversa opinione che si è sviluppata in dottrina e in giurisprudenza, secondo la quale solo le cose che posseggono un intrinseco dinamismo potrebbero rientrare nella previsione dell'articolo in esame.²⁸⁹

²⁸⁶ Art. 2051 c.c.: “Ciascuno è responsabile del danno cagionato dalle cose che ha in custodia, salvo che provi il caso fortuito.”

²⁸⁷ Guido Alpa, *La responsabilità civile*, (UTET giuridica, 2018), 463.

In tale sede viene richiamata Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 6148/1979 ove si legge: “*La presunzione di responsabilità a carico di chi abbia una cosa in custodia, prevista dall'art. 2051 c.c., riguarda i danni cagionati dalla cosa medesima per sua intrinseca natura o per la insorgenza in essa di agenti dannosi e, pertanto, non può trovare applicazione nella diversa ipotesi di danno che non derivi dalla cosa in sé, ma da comportamenti dolosi o colposi di chi detiene la cosa.*”

²⁸⁸ Massimo Franzoni, *Fatti Illeciti: Art. 2043-2059*, (Roma: Zanichelli, 2020), 408.

Si rinvia alla stessa opera per i riferimenti giurisprudenziali riferibili alle cose indicate, con approfondimenti rinvenibili nelle pagine precedenti.

²⁸⁹ *Ibid.*

In altre parole, viene riesumata la distinzione tra “cosa pericolosa” – appunto, quella che contiene tale intrinseco dinamismo – e cosa “non pericolosa”, la quale però può assumerne i connotati in seguito all’intervento di un agente dannoso esterno.

Tuttavia, come puntualizzato correttamente da Franzoni nell’opera citata, tale discernimento non merita di essere affrontato, dal momento che la pericolosità di una cosa non è una caratteristica intrinseca ma qualcosa che viene assunto potenzialmente da tutte le cose nel momento in cui esse vengono calate all’interno di alcune circostanze di fatto.²⁹⁰

Di conseguenza, condividendo questa ultima impostazione, tutte le cose sono suscettibili di far insorgere la responsabilità del loro custode, a patto che vi sia un nesso di causalità sufficientemente elevato tra esse e l’evento lesivo, che, secondo i principi ordinari, deve essere dimostrato dal danneggiato.

A ben vedere, infatti, il dinamismo a cui fa riferimento l’opinione sopracitata, altro non è che il rapporto di causalità che intercorre tra la cosa e il danno e, di fatto, quando il giudice stabilisce che non sussiste un sufficiente “dinamismo” nella cosa per poter obbligare il custode al risarcimento, altro non fa che rilevare l’assenza del contributo eziologico della cosa alla verifica dell’evento.²⁹¹

In secondo luogo, si rende opportuno cercare di capire quale sia il significato corretto da attribuire al rapporto di custodia, onde avere la possibilità di determinare quando uno specifico soggetto debba essere considerato il custode di una cosa e, di conseguenza, vedersi attribuita la responsabilità per i danni da essa provocata.

I teorici della responsabilità legata alla visione dell’allocazione del rischio precedentemente descritta definiscono “custode” il soggetto che trae i benefici economici

²⁹⁰ Ibid., 409.

Cass. Civ. sez. III, sentenza n. 1859/2000: “*Il concetto viene espresso nella giurisprudenza di questa Corte con la formula che il danno si considera cagionato dalla cosa quando è prodotto da essa per effetto di un dinamismo intrinseco o dell’insorgere di un agente dannoso, al di fuori di un’azione diretta dell’uomo (cfr. ex plurimis Cass. 28.11.1995 n. 12300), con la precisazione che pure le cose inerti sono suscettibili di inserirsi in un processo causale produttivo di danno (cfr. Cass. 28.10.1995 n. 11264).*”

²⁹¹ Massimo Franzoni, *Fatti Illeciti: Art. 2043-2059*, (Roma: Zanichelli, 2020), 410.

dallo sfruttamento della cosa, dovendo quest'ultimo accollarsi il rischio del danno da essa provocato.²⁹²

L'opinione più recente della giurisprudenza, tuttavia, ha intrapreso una strada differente nella definizione del rapporto di custodia, mettendo in risalto il cosiddetto "potere di governo" sulla cosa.

Segnatamente, secondo una recente sentenza della Suprema Corte di Cassazione, "*Custode, dunque, ai sensi dell'art. 2051 c.c., è colui che - come detto - ha "il potere di governo" della cosa, da intendersi come potere di controllarla, di eliminare le situazioni di pericolo che siano insorte e di escludere i terzi dal contatto" con essa (Cass. n. 15779 del 2006).*"²⁹³

Dunque, l'elemento rilevante per poter addebitare la responsabilità del danno cagionato risiede nel rapporto tra la cosa e il custode, potendo quest'ultimo essere considerato tale solo laddove effettivamente, in base alla relazione concreta con la cosa, possa intervenire o comunque prendere dei provvedimenti per impedire che questa cagioni un danno ad altri soggetti (si parla in tal caso del dovere di "precauzione").²⁹⁴

In questo senso, il ragionamento della Corte prosegue, sostenendo che il rapporto custodia non deve necessariamente comportare specifici obblighi di controllo sulla cosa, ma piuttosto postula "*una potestà di fatto sulla cosa determinativa del danno, ossia un effettivo potere fisico, cui sia congiunta anche la disponibilità giuridica e che implichi, pertanto, il governo e l'uso della cosa stessa*".²⁹⁵

A tal proposito, la dottrina ha correttamente stabilito che il potere di governo (*i.e.* la disponibilità giuridica e materiale) della cosa può essere assunto soltanto da un soggetto che possa vantare (almeno) una detenzione qualificata: ad esempio, nel caso del conduttore di un immobile.²⁹⁶

²⁹² Ibid. 411.

²⁹³ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 13966/2019, che si conforma a delle precedenti pronunce della Suprema Corte: v. Cass. n. 2478 del 2018; n. 15761 del 2016.

²⁹⁴ Corinna Daini, "La responsabilità da cose in custodia", *Danno e Responsabilità*, (2, 2019): 193.

²⁹⁵ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 13966/2019.

²⁹⁶ Cass. Civ., sez. III, sentenza n.19657/2014.

Coerentemente, la giurisprudenza ha escluso che il mero detentore per ragioni di cortesia o di servizio - in quanto soggetto influenzato dai poteri organizzativi o direzionali altrui - e il mero utilizzatore della cosa possano essere chiamati a rispondere ex art. 2051 c.c., a meno che, per specifiche ragioni, il concedente non si sia spogliato del governo della stessa.²⁹⁷

Da ultimo, occorre analizzare la prova liberatoria indicata dall'articolo in questione, il cui contenuto, come si ha già avuto modo di vedere, può essere interpretato in maniera differente a seconda della natura che si attribuisce alla norma.

Anche in questo caso, infatti, in dottrina e giurisprudenza si sono sviluppate due correnti di pensiero, tra chi ritiene che l'art. 2051 c.c. debba rientrare tra le ipotesi di responsabilità aggravata e chi invece sostiene di essere in presenza di una ipotesi di responsabilità oggettiva.

Per quanto riguarda la prima teoria - ad onor del vero minoritaria e condivisa solo in parte dalla giurisprudenza²⁹⁸ - il fondamento della responsabilità del custode viene rinvenuto nella violazione del dovere di sorveglianza della cosa.²⁹⁹

In particolare, si verificherebbe un'inversione dell'onere della prova in sfavore del custode, il quale sarebbe chiamato a dimostrare o l'assolvimento dei suoi obblighi seguendo i criteri di diligenza, prudenza e perizia, o che il danno si sarebbe verificato ugualmente anche se si fosse adoperato in tal senso.³⁰⁰

²⁹⁷ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 22839/2017: “[...] il potere di governo della cosa, alla stregua degli indici sintomatici sopra evidenziati (Cass. n. 15779/2006, cit.), non è dato riconoscerlo in capo a chi della cosa abbia la mera detenzione per ospitalità o di servizio, operando, in quest'ultimo caso, nell'ambito di più ampi poteri organizzativi e direzionali spettanti ad altri (così già Cass., 21 novembre 1978, n. 5418), ovvero in capo a chi della cosa sia mero utilizzatore (sporadico o temporaneo), là dove la concessa facoltà di utilizzazione della cosa non venga ad elidere, "per specifico accordo delle parti, o per la natura del rapporto, ovvero per la situazione fattuale determinatasi", il "potere di ingerenza, gestione ed intervento sulla cosa" stessa che il concedente abbia conservato (Cass. n. 15096/2013, cit.).”

²⁹⁸ Soprattutto in riferimento alla responsabilità della Pubblica Amministrazione per il mantenimento delle strade laddove si ammette il custode a provare che il danno non sarebbe stato evitabile nemmeno esercitando la massima diligenza (ad esempio con un intervento tempestivo).

²⁹⁹ Massimo Cesare Bianca, *Diritto civile 5. La responsabilità* (Giuffrè Francis Lefebvre, 2021), 692.

³⁰⁰ Recentemente, sempre in materia di responsabilità della PA, Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 18865/2017: “la prova liberatoria del caso fortuito, consistente nella dimostrazione che il danno si è verificato in modo non prevedibile né superabile con lo sforzo diligente adeguato alle concrete circostanze del caso (nella specie, danni cagionati alle strutture murarie di un locale interrato, invaso da acqua mista a fango, in conseguenza dell'allagamento delle strade limitrofe in occasione di un temporale).”

Questa interpretazione, a ben vedere, contrasterebbe con la lettera della norma, laddove appunto viene fatto salvo il caso fortuito, che, come esplicitato parlando dell'art. 2050 c.c. (cfr. paragrafo precedente), viene tradizionalmente riferito alle ipotesi di responsabilità (non colpa) presunta.

Per questo motivo, ha trovato decisamente più fortuna in dottrina e giurisprudenza la tesi che inquadra l'art. 2051 c.c. come una ipotesi di responsabilità oggettiva, prescindendo dunque da qualsiasi considerazione in merito all'elemento soggettivo.

In quest'ottica, la responsabilità deve essere imputata al soggetto per il semplice fatto che quest'ultimo abbia il potere di governo della cosa, avendo a disposizione come unica prova liberatoria la dimostrazione del caso fortuito, a nulla rilevando il suo comportamento diligente.³⁰¹

Il caso fortuito, come detto, rappresenta “*quel fattore causale, estraneo alla sfera soggettiva e caratterizzato dall'imprevedibilità e dall'eccezionalità*”³⁰² - può consistere anche nella condotta di un terzo - che abbia un effetto determinante nella verifica dell'evento dannoso.

A proposito dell'art. 2051 c.c., la dottrina ha elaborato tre categorie di caso fortuito³⁰³ rilevanti: i) fortuito autonomo; ii) fortuito incidente; iii) fortuito concorrente.

Il caso fortuito autonomo (che può consistere in un fatto naturale o in un comportamento del terzo) diviene tale nel momento in cui il fattore causale esterno determini da solo l'evento dannoso, prescindendo dalla cosa o dal comportamento del custode (Franzoni nell'opera citata riporta l'esempio di un fulmine che si abbatte su una persona che passava attraverso un viale circondato da alberi sottoposti a custodia).

³⁰¹ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 25018/2020: “*L'art. 2051 c.c., nell'affermare la responsabilità del custode della cosa per i danni da questa cagionati, individua un criterio di imputazione che prescinde da qualunque connotato di colpa, operando sul piano oggettivo dell'accertamento del rapporto causale tra la cosa e l'evento dannoso (Cass. 2477/2018). Non assume rilievo, a tal fine, la condotta del custode e l'osservanza degli obblighi di vigilanza: tale responsabilità è quindi esclusa solo dal caso fortuito, fattore che attiene non già ad un comportamento del responsabile, ma al profilo causale dell'evento (Cass. 15383/2006; Cass. 2563/2007).*”

³⁰² Antonio Scalera, “Caso fortuito: la Cassazione rimette le cose a posto”, *Corriere Giuridico*, (2,2019): 213.

³⁰³ Massimo Franzoni, *Fatti Illeciti: Art. 2043-2059*, (Roma: Zanichelli, 2020), 426-427.

Il caso fortuito incidente, invece, si verifica nel momento in cui sebbene la cosa in custodia abbia causato il danno, tuttavia la determinazione eziologica dell'evento lesivo risulti imputabile al fattore causale esterno (per rimanere nell'esempio precedente, il fulmine che colpisce uno degli alberi "in custodia" e quest'ultimo cade sopra l'ignaro passante).

Il caso fortuito concorrente, al contrario, non è idoneo ad assorbire l'intera causalità del danno ma semplicemente costituisce un antecedente eziologico, il quale però non potrà essere invocato dal custode ai fini della esenzione dalla responsabilità (e taluni sostengono nemmeno per la limitazione della stessa).

L'elemento comune del caso fortuito è, in ogni caso, la possibilità di riconoscervi gli elementi di eccezionalità e della imprevedibilità, come spiegato a proposito della disciplina dell'art. 2050 c.c.³⁰⁴

Inoltre, sulla base di una interpretazione costituzionalmente orientata – ancora discussa – anche la condotta del danneggiato che entri in interazione con la cosa potrebbe risultare rilevante ai fini dell'esenzione della responsabilità.³⁰⁵

In questo senso, al dovere di precauzione sopracitato, si contrappone il dovere di cautela di chi entra in contatto con la cosa, come espressione massima del principio di solidarietà stabilito dall'art. 2 della Costituzione che permea il nostro ordinamento.³⁰⁶

³⁰⁴ Una recente pronuncia della Suprema Corte a sezioni Unite (Cass. Civ. sez. un., sentenza n. 5422/2021) in tema di eventi meteorologici parla dei requisiti dell'eccezionalità ed imprevedibilità in questi termini: "[...] da intendersi, rispettivamente, il primo, come obiettiva inverosimiglianza dell'evento ed il secondo come una sensibile deviazione dalla normale frequenza statistica, atta a rendere quel dato evento, per l'appunto, un'eccezione."

³⁰⁵ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 8478/2020, richiamando un precedente del 2018: "In tema di responsabilità civile per danni da cose in custodia, la condotta del danneggiato, che entri in interazione con la cosa, si attegga diversamente a seconda del grado di incidenza causale sull'evento dannoso, in applicazione - anche ufficiosa - dell'art. 1227 c.c., comma 1, richiedendo una valutazione che tenga conto del dovere generale di ragionevole cautela, riconducibile al principio di solidarietà espresso dall'art. 2 Cost., sicchè, quanto più la situazione di possibile danno è suscettibile di essere prevista e superata attraverso l'adozione da parte del danneggiato delle cautele normalmente attese e prevedibili in rapporto alle circostanze, tanto più incidente deve considerarsi l'efficienza causale del comportamento imprudente del medesimo nel dinamismo causale del danno, fino a rendere possibile che detto comportamento interrompa il nesso eziologico tra fatto ed evento dannoso, quando sia da escludere che lo stesso comportamento costituisca un'evenienza ragionevole o accettabile secondo un criterio probabilistico di regolarità causale, connotandosi, invece, per l'esclusiva efficienza causale nella produzione del sinistro."

³⁰⁶ Antonio Scalera, "Caso fortuito: la Cassazione rimette le cose a posto", Corriere Giuridico, (2,2019): 214.

Da ultimo, prima di approfondire l'applicazione dell'art. 2051 c.c. ai sistemi IA, interessa in questa sede riportare le parole di una recente decisione della Suprema Corte in ambito di responsabilità da cose in custodia che si ricollega al bilanciamento tra dovere di cautela e dover di precauzione.

Segnatamente la Corte di Cassazione si esprime così: *“La vigilanza del custode, in ultima analisi, viene a essere circoscritta dal suo opposto, cioè dal caso fortuito, che traduce in riferimento alla posizione del custode il generale principio a impossibilia nemo tenetur. Le caratteristiche della cosa custodita, infatti, plasmano e delimitano il caso fortuito, configurando l'obbligo custodiale sotto il profilo ex ante, ovvero della prevedibilità che rientra quindi nella possibilità giuridica dell'adempimento dell'obbligo stesso”*.³⁰⁷

La giurisprudenza di legittimità, infatti, mette in risalto l'antico brocardo latino secondo cui nessuno può essere tenuto a fare cose impossibili, sostenendo che tale impossibilità debba essere “calcolata” e parametrata anche sulla base delle caratteristiche della cosa custodita.

Una volta esposte le caratteristiche principali individuate da dottrina e giurisprudenza in relazione all'art. 2051 c.c., si rende opportuno verificare l'opportunità di utilizzare tale norma per stabilire il regime di responsabilità extracontrattuale dell'intelligenza artificiale.

Il punto di partenza consiste nell'assumere – come chi scrive propone di fare per le ipotesi descritte all'interno del presente Capitolo – che una macchina basata sulla tecnologia IA possa essere descritta come una *res*, suscettibile di essere ricompresa nell'ambito di applicazione dell'art. 2051 c.c.³⁰⁸

A tal proposito, merita di essere segnalata l'opinione dottrinale maggioritaria secondo cui l'articolo in esame presenti un contenuto pressoché identico all'art. 2052 c.c., che

³⁰⁷ Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 9693/2020.

³⁰⁸ Sebbene non manchino voci contrarie, vedi ad esempio Maria Costanza, “Intelligenza Artificiale e Diritto - L'intelligenza artificiale e gli stilemi della Responsabilità Civile”, *Giurisprudenza Italiana*, (2/2019): 1687.

disciplina la responsabilità solo per un particolare tipo di *res*, ovvero gli animali, sebbene in concreto applicati in modo non perfettamente speculare.³⁰⁹

In secondo luogo, si rende opportuno comprendere chi sia il soggetto tenuto alla custodia – nell’accezione precedentemente indicata – del sistema di intelligenza artificiale che cagiona un danno.

Comprensibilmente, il primo soggetto che a cui viene attribuita la qualifica di custode della macchina è il proprietario-utilizzatore del robot, figura già precedentemente richiamata in relazione agli altri speciali regimi di responsabilità civile descritti dal Codice Civile.³¹⁰

Merita però di essere sollevato qualche dubbio in relazione alla concreta possibilità per tale ultima figura di esercitare quel “potere di governo” sulla macchina, intesa come congiunta disponibilità materiale e giuridica della stessa.

Segnatamente, si potrebbe non essere totalmente convinti dalla teoria secondo cui il proprietario-utilizzatore sia effettivamente in grado di controllare la macchina, di eliminare le situazioni pericolose che la coinvolgano e di escluderne il contatto con i terzi.

Il rischio che si corre in questo caso è quello di addossare una responsabilità ad un soggetto che non è poi concretamente messo nelle condizioni di rispettare quel dovere di precauzione cui si è accennato poc’anzi.

Di conseguenza, non è scorretto interrogarsi sulla possibilità di far svolgere il ruolo di titolare della custodia della macchina ad un soggetto che aderisca maggiormente al dettato giurisprudenziale.

³⁰⁹ Marcello Sinisi and Fulvio Troncone, “La responsabilità da cose in custodia e da animali” in *“La responsabilità civile”*, ed. Pasquale Fava, (Giuffrè Francis Lefebvre, 2018), 1912.

Il Professor Ruffolo, nell’opera citata (2017) mette in guardia dalla diversa interpretazione che la giurisprudenza ha fornito rispetto ai due articoli, soprattutto per quanto riguarda la custodia della Pubblica Amministrazione.

³¹⁰ Luigi Ulissi, “I profili di responsabilità della macchina dell’apprendimento nell’interazione con l’utente” in *Diritto e intelligenza artificiale: Profili generali – Soggetti – Contratti – Responsabilità civile – Diritto bancario e finanziario – Processo civile*, ed. Guido Alpa, (Pacini Editore, 2020), <https://www.perlego.com/book/1658275/>.

In prima battuta si potrebbe fare riferimento al programmatore della macchina, ma, riflettendoci, la sua figura mancherebbe di quella disponibilità di fatto che viene richiesta dalle Autorità Giudiziarie.

Piuttosto, il custode di una macchina potrebbe essere un soggetto incaricato alla vigilanza da remoto, che avendo la possibilità concreta di impedire la verifica del danno, sarebbe più facilmente imputabile ai fini della responsabilità.

Si parla comunque di ipotesi remote e al limite del fantascientifico. Già da queste prime righe emerge la difficoltà di una applicazione analogica dell'art. 2051 c.c. alla gestione delle intelligenze artificiali perché l'interpretazione che è stata data alla norma nel corso degli anni non riesce ad adeguarsi in maniera sufficiente alle peculiarità di queste ultime.

In ogni caso, anche volendo aderire alla tesi che vede nel proprietario-utilizzatore il soggetto responsabile del danno causato dalla macchina, si pone il problema relativo alla prova liberatoria.

Interpretando infatti l'art. 2051 c.c. come una ipotesi di responsabilità oggettiva, si ripropongono le stesse difficoltà incontrate nel corso dell'analisi degli altri articoli in tema di esimenti.

La dimostrazione del caso fortuito in relazione alla macchina di cui si è proprietari o si utilizza, appare particolarmente onerosa per il soggetto responsabile, che rischia dunque di andare incontro a una responsabilità "senza via di fuga", riproponendo le stesse conseguenze economico-sociali in precedenza esposte.

Rispetto all'art. 2050 c.c., col quale potrebbe essere coinvolto il produttore che per definizione è un soggetto maggiormente esperto della macchina e che avrebbe di conseguenza maggiori conoscenze tecniche per poter trovare una scappatoia, l'utilizzo dell'art. 2051 c.c. addosserebbe la responsabilità potenzialmente ad un individuo comune, che avrebbe maggiori difficoltà nel superare l'onere della prova.

Un discorso opposto invece potrebbe essere svolto interpretando l'art. 2051 c.c. come una ipotesi di responsabilità aggravata e, dunque, prendendo in considerazione l'elemento soggettivo della colpa o più in generale, la condotta del proprietario-utilizzatore.

Si aderirebbe in questo modo a quella interpretazione che appare ricorrente qualora il custode sia una PA, permettendo al titolare del dovere di custodia di dimostrare che il danno si sarebbe prodotto ugualmente, pur adottando un comportamento diligente, prudente ed esperto.

Alla luce della sentenza sopra richiamata che metteva in risalto il principio del *a impossibilia nemo tenetur* e della parametrizzazione del caso fortuito in relazione alle caratteristiche della cosa, il proprietario-utilizzatore andrebbe incontro ad un regime di estremo favore, dovendo dimostrare la semplice assenza di colpa.

Unendo tale riflessione alla considerazione svolta in apertura relativa alla difficoltà del proprietario-utilizzatore di esercitare concretamente quel potere di governo a cui fa riferimento la giurisprudenza maggioritaria, ben si comprende come l'onere della prova potrebbe essere agevolmente superato, costringendo il danneggiato a sopportare le perdite subite.

3.4. Intelligenza artificiale e responsabilità da prodotto difettoso

3.4.1 La responsabilità da prodotto difettoso in generale

Come si ha avuto modo di vedere, i regimi speciali di responsabilità civile previsti dal Codice Civile non sembrano offrire una soluzione adeguata alle peculiarità della macchina intelligente come *res*.

Per questo motivo, non pochi esperti di diritto (italiani e non) hanno suggerito l'adozione di un regime extra-codicistico, adottato a livello comunitario a partire dalla metà degli anni Ottanta, per imputare la responsabilità ai produttori dei sistemi IA.

In particolare, ci si riferisce alla responsabilità da prodotto difettoso che è stata introdotta sul suolo europeo con la Direttiva 85/374/CEE³¹¹ e recepita nel nostro ordinamento dapprima con il D.P.R. n. 224/1988³¹², poi è confluita nell'odierno Codice del Consumo (D.Lgs. 206/2005).³¹³

La necessità di una siffatta disciplina si è iniziata ad avvertire in seguito all'avvento della società industriale, per mezzo della quale si è assistito al progressivo passaggio da una produzione ristretta e artigianale ad una produzione di massa o in serie, tipica delle grandi fabbriche.

In questo senso, infatti, la *ratio* della Direttiva sopracitata era quella di tutelare i consumatori finali – e, in generale, gli acquirenti dei beni prodotti secondo procedimenti standardizzati, anche per fini professionali o commerciali - dai danni derivanti da un possibile “difetto” degli stessi, elaborando un regime di responsabilità – armonizzato tra i vari Stati Membri della Unione Europea - nei confronti dei soggetti produttori che li avevano immessi sul mercato.³¹⁴

Come si avrà modo di vedere a breve, infatti, il legislatore europeo ha previsto un sistema di responsabilità che l'ordinamento italiano definisce “presunta” (in sede comunitaria si

³¹¹ Direttiva 85/374/CEE del Consiglio del 25 luglio 1985 relativa al *ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati Membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi*.

³¹² Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 224.

³¹³ Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206.

³¹⁴ Enrico Al Mureden, *La sicurezza dei prodotti e la responsabilità del produttore* (Giappichelli Editore, 2015), 5.

parla piuttosto di *strict liability*), basato sulla semplice sussistenza del nesso tra l'evento lesivo e il prodotto messo in commercio.

L'idea di utilizzare la responsabilità da prodotto difettoso per regolamentare la responsabilità civile dell'intelligenza artificiale è stata paventata già a partire dalla sopracitata risoluzione del 2017, laddove è stato affermato il principio secondo cui, in base al quadro giuridico esistente, *“la responsabilità da prodotto (secondo la quale il produttore di un prodotto è responsabile dei malfunzionamenti) e le norme che disciplinano la responsabilità per azioni dannose (in virtù delle quali l'utente di un prodotto è responsabile di un comportamento che conduce al danno) sono applicabili ai danni causati dai robot e dall'intelligenza artificiale”*.³¹⁵

Con la Risoluzione del 2017 si volevano porre le basi per la creazione di un sistema di responsabilità unitario a livello europeo, basato su un nocciolo comune – da varare appunto sulla scorta della disciplina del prodotto difettoso – ma che avesse una elasticità tale da potersi adeguare al progresso tecnologico senza necessità di essere costantemente aggiornata in relazione ai vari nuovi prodotti.

Tuttavia, poco tempo dopo, è stata la stessa Commissione Europea a rendersi conto che uno dei *“next step”* necessari fosse l'adeguamento dei concetti chiave descritti nella Direttiva citata ai nuovi modelli di “prodotti” in circolazione e il conseguente “aggiustamento” della responsabilità del produttore, da perseguire mediante la creazione di un gruppo di esperti in materia come organo di supporto.³¹⁶

Anche il Parlamento Europeo si è espresso a favore di una simile iniziativa, accogliendo con favore la decisione della Commissione con la Risoluzione del febbraio 2019, con la

³¹⁵ Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017, *“Norme di diritto civile sulla robotica”*, considerando AE, il cui testo completo è rinvenibile su https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_IT.html#title2. accessed March 21, 2021.

³¹⁶ Commissione Europea, Staff Working Document, 25 aprile 2018, *Liability for emerging digital technologies*, SWD/2018/137 finale: *“In the context of the work of the Product Liability Directive formation, questions to be discussed relate, for example, to an update of the concepts of 'producer', 'product' and 'defect', the exemptions and other elements of the Directive, in order to reflect the technological and other developments in the single market and global value chains.”* Questo documento accompagna la *“Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - Artificial intelligence for Europe.”*

quale si è voluto sollecitare una volta in più la necessità di un intervento normativo coordinato.³¹⁷

Dopo questo breve *excursus* introduttivo, si rende opportuno soffermarsi sugli aspetti pratici della responsabilità da prodotto difettoso – descrivendo anche come è stata declinata dal legislatore italiano - onde evidenziarne le caratteristiche rilevanti in sede di applicazione diretta al danno cagionato da una macchina governata da una tecnologia di intelligenza artificiale.

Innanzitutto, occorre stabilire brevemente cosa debba essere considerato “*prodotto*”, quando questo possa dirsi “*difettoso*” e chi assume la qualità di “*produttore*”. A questo proposito, soccorrono gli articoli 115 e 117 del Codice del Consumo, i quali elaborano gli artt. 2, 3 e 6 della Direttiva in esame.

Ai sensi dell’art. 115, infatti, deve essere considerato “prodotto” qualsiasi bene mobile – compresa l’elettricità – anche qualora dovesse essere incorporato in altro bene mobile o immobile.³¹⁸

Col tempo, si è assistito al tentativo da parte di dottrina e giurisprudenza di allargare le maglie di questa definizione al fine di farvi rientrare beni che a prima vista potrebbero non essere qualificabili come prodotti: il sangue utilizzato per le trasfusioni, i *software*, un vaccino antiemofilico.³¹⁹

Ma quando un prodotto può considerarsi difettoso? L’art. 117 fornisce una risposta a questa domanda, enucleando i criteri fondamentali per individuare la difettosità di un bene messo in commercio.³²⁰

³¹⁷ Risoluzione del Parlamento Europeo del 12 febbraio 2019, “*Una politica industriale europea globale in materia di robotica e intelligenza artificiale*”, ove si afferma che l’organo: “*accoglie con favore l’iniziativa della Commissione di creare il gruppo di esperti in materia di responsabilità e nuove tecnologie, con l’intento di fornire all’UE competenze in materia di applicabilità della direttiva sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi ai prodotti tradizionali, alle nuove tecnologie e alle nuove sfide per la società*”. Il testo completo è rinvenibile su https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0081_IT.html. Accessed April 10.

³¹⁸ Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206, art. 115, comma 1: “*Prodotto, ai fini del presente titolo, è ogni bene mobile, anche se incorporato in altro bene mobile o immobile.*”

³¹⁹ Giuseppe Cassano, Antonio Catricalà, and Renato Clarizia, *Concorrenza, Mercato e Diritto Dei Consumatori*, (Torino: UTET giuridica, 2018), 2206.

³²⁰ Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206, art. 117: “*Un prodotto è difettoso quando non offre la sicurezza che ci si può legittimamente attendere tenuto conto di tutte le circostanze, tra cui:*

In primo luogo, divengono rilevanti le legittime aspettative dei consumatori in relazione alla sicurezza del prodotto, che costituiscono dunque il *benchmark* della eventuale difettosità. Esse dovranno essere parametrize avuto riguardo di una serie di fattori tra cui: *i*) la percezione di sicurezza che i consumatori potrebbero sviluppare nei confronti del prodotto in conseguenza della attività di promozione/presentazione dello stesso, ma anche sulla base delle istruzioni e delle avvertenze fornite dal produttore; *ii*) la (ragionevole) destinazione d'uso del prodotto e i (prevedibili) comportamenti che i consumatori potrebbero adottare in relazione ad esso; *iii*) le conoscenze tecniche del tempo in cui è stato messo in circolazione, motivo per cui un prodotto non può essere considerato difettoso per il semplice fatto che una versione più avanzata dello stesso sia giunta e sia disponibile sul mercato.³²¹

A questi parametri meritano di essere aggiunti - come correttamente richiamato anche dalla giurisprudenza della Suprema Corte di Cassazione - “*altri elementi valutabili ed in concreto valutati dal giudice di merito, nell'ambito dei quali rientrano anche gli standard di sicurezza eventualmente imposti da normative di settore*”.³²²

In questo senso, la materia della *product liability* si interseca con quella della *product safety*, ossia quella politica avviata dall'Unione Europea con la Direttiva 83/189/CEE³²³ allo scopo di fornire - mediante una serie di interventi normativi “orizzontali” come la Direttiva 2001/95/CE³²⁴, che sancisce l'obbligo generale di immettere prodotti sicuri, o “verticali”, vale a dire che si concentrino su una particolare categoria di prodotti -

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.

Un prodotto non può essere considerato difettoso per il solo fatto che un prodotto più perfezionato sia stato in qualunque tempo messo in commercio.

Un prodotto è difettoso se non offre la sicurezza offerta normalmente dagli altri esemplari della medesima serie.”

³²¹ L'art. 119 del Codice del Consumo sottolinea come la messa in circolazione si perfezioni quando il prodotto viene consegnato all'acquirente/utilizzatore anche in visione/prova ovvero quando viene affidato al vettore/spedizioniere per la consegna all'acquirente/utilizzatore.

³²² Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 29828/2018.

³²³ Direttiva 83/189/CEE del Consiglio del 28 marzo 1983 che prevede una “*procedura d'informazione nel settore delle norme e delle regolamentazioni tecniche*.”

³²⁴ Direttiva 2001/95/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 dicembre 2001, relativa “*alla sicurezza generale dei prodotti*.”

specifici *standard* di sicurezza da rispettare obbligatoriamente nella produzione e nella messa in circolazione dei prodotti.³²⁵

A tal proposito, occorre richiamare l'art. 103 del Codice del Consumo³²⁶ ove vengono offerte le definizioni di cosa si intenda generalmente per prodotto "sicuro" e prodotto "pericoloso" (definizione quest'ultima che è possibile ricavare in negativo, vale a dire se il bene non rispetta i parametri indicati dalla norma per il prodotto "sicuro" allora è considerabile "pericoloso").

La nozione di prodotto pericoloso, infatti, non coincide con quella di prodotto difettoso, ben potendo un prodotto rispettare gli *standard* di sicurezza previsti da normative specifiche per l'immissione sul mercato – ed essere, di conseguenza, sicuro – ma al tempo stesso presentare un difetto derivante dalla scorretta promozione che ne è stata fatta o da un errore nella fabbricazione.³²⁷

In riferimento a tale ultimo difetto, la giurisprudenza lo intende come l'errore che riguarda un singolo esemplare della serie – in coerenza con il terzo comma dell'art. 117 del Codice del Consumo sopracitato – e lo distingue dal difetto di progettazione, definito piuttosto come l'errore riferibile all'intera serie.³²⁸

³²⁵ Per l'approfondimento di questa interessante tematica si rimanda a Enrico Al Mureden, *La sicurezza dei prodotti e la responsabilità del produttore*, (Giappichelli Editore, 2015), ove viene fornito un quadro completo della relazione tra le due discipline.

³²⁶ Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206, art. 103: "*prodotto sicuro: qualsiasi prodotto, come definito all'articolo 3, comma 1, lettera e), che, in condizioni di uso normali o ragionevolmente prevedibili, compresa la durata e, se del caso, la messa in servizio, l'installazione e la manutenzione, non presenti alcun rischio oppure presenti unicamente rischi minimi, compatibili con l'impiego del prodotto e considerati accettabili nell'osservanza di un livello elevato di tutela della salute e della sicurezza delle persone in funzione, in particolare, dei seguenti elementi:*

1) delle caratteristiche del prodotto, in particolare la sua composizione, il suo imballaggio, le modalità del suo assemblaggio e, se del caso, della sua installazione e manutenzione;

2) dell'effetto del prodotto su altri prodotti, qualora sia ragionevolmente prevedibile l'utilizzazione del primo con i secondi;

3) della presentazione del prodotto, della sua etichettatura, delle eventuali avvertenze e istruzioni per il suo uso e la sua eliminazione, nonché di qualsiasi altra indicazione o informazione relativa al prodotto;

4) delle categorie di consumatori che si trovano in condizione di rischio nell'utilizzazione del prodotto, in particolare dei minori e degli anziani" [...]

³²⁷ Arianna Fusaro, "I prodotti difettosi e pericolosi: le responsabilità", in *La Responsabilità Del Produttore*, ed. Guido Alpa, (Milano:Giuffrè Francis Lefebvre, 2019), 368.

³²⁸ Giuseppe Cassano, Antonio Catricalà, and Renato Clarizia, *Concorrenza, Mercato e Diritto Dei Consumatori* (Torino: UTET giuridica, 2018), 2207.

Per quanto riguarda la produzione di beni governati dall'intelligenza artificiale, è stato proposto di adottare gli *standard* di sicurezza previsti dalla Direttiva 2006/42/CE³²⁹, meglio nota come “*Direttiva Macchine*”, che i produttori devono rispettare nello sviluppo e messa in circolazione appunto di “macchine”.

Proseguendo oltre, occorre soffermarsi sulle figure dei soggetti che sono chiamati a rispondere in caso di un danno cagionato dal difetto di un prodotto e sul relativo regime di responsabilità.

Il produttore viene definito dall'art. 115 comma 2bis del Codice del Consumo in questi termini: “*il fabbricante del prodotto finito o di una sua componente [...]*”³³⁰. Al fabbricante finale o intermedio si aggiungono poi le figure previste dell'art. 103 lett. d del Codice del consumo: “*il rappresentante del fabbricante se quest'ultimo non è stabilito nella Comunità o, qualora non vi sia un rappresentante stabilito nella Comunità, l'importatore del prodotto; gli altri operatori professionali della catena di commercializzazione nella misura in cui la loro attività possa incidere sulle caratteristiche di sicurezza dei prodotti*”.

In quest'ultimo elenco figurano ad esempio “l'installatore del prodotto o altri operatori professionali addetti allo svolgimento dei “*safety test*” sui prodotti prima che questi vengano messi in commercio.”³³¹

Vi sono dunque una pluralità di soggetti che possono essere chiamati a rispondere in solido sulla base della disciplina in esame, laddove ritenuti responsabili del medesimo danno. Di conseguenza, il danneggiato avrà la possibilità di rivalersi per l'intero nei confronti di ciascuno di essi, e il *solvens* avrà diritto di regresso contro gli altri “*nella misura determinata dalle dimensioni del rischio riferibili a ciascuno, dalla gravità delle*

³²⁹ Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 maggio 2006 relativa “*alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (rifusione)*.”

³³⁰ D.Lgs. art. 115 comma 2 bis: “*Produttore, ai fini del presente titolo, è il fabbricante del prodotto finito o di una sua componente, il produttore della materia prima, nonché, per i prodotti agricoli del suolo e per quelli dell'allevamento, della pesca e della caccia, rispettivamente l'agricoltore, l'allevatore, il pescatore ed il cacciatore.*”

Definizione a cui l'art. 7 della Direttiva 85/374/CEE aggiunge “*ogni persona che, apponendo il proprio nome, marchi marchio o altro segno distintivo sul prodotto, si presenta come produttore dello stesso*”.

³³¹ Giuseppe Cassano, Antonio Catricalà, and Renato Clarizia, *Concorrenza, Mercato e Diritto Dei Consumatori*, (Torino: UTET giuridica, 2018), 2198.

eventuali colpe e dalla entità e dalle conseguenze che ne sono derivate. Nei casi dubbi tutti rispondono in parti uguali”.³³²

Da ultimo, è opportuno segnalare la responsabilità del “fornitore”, che assume un carattere residuale e interviene nel momento in cui non sia possibile risalire all’identità del produttore.

La ratio di questa responsabilità si fonda nel ricercare il soggetto con cui la persona danneggiata abbia avuto l’ultimo contatto e che dunque le abbia fornito il prodotto nello svolgimento di una attività commerciale, perché – almeno in teoria – è probabile che conosca le informazioni riguardanti il produttore.

Coerentemente, l’art. 116 del Codice del Consumo³³³ concede al fornitore di svincolarsi dalla responsabilità comunicando entro 3 mesi dalla richiesta del danneggiato, l’identità del produttore o quantomeno di chi gli abbia fornito il prodotto.

Orbene, come anticipato poc’anzi, la disciplina della responsabilità da prodotto difettoso impone al danneggiato la prova del difetto, del danno e del nesso causale intercorrente tra il difetto e l’evento lesivo, senza che venga presa in considerazione l’elemento soggettivo riferibile al produttore.³³⁴

La prova del “difetto” di un prodotto può non risultare particolarmente agevole per il danneggiato, soprattutto quando vengono in gioco questioni di rilevanza “tecnica” – per le quali si rendono necessarie le (costose) consulenze degli esperti - o quando le condizioni del prodotto – ad esempio quando viene distrutto nel corso o a seguito dell’evento lesivo – non permettono una facile dimostrazione.

³³² Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206, art. 121.

³³³ Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206, art. 116.

³³⁴ Riassume l’impostazione Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 29828/2018: “*La responsabilità da prodotto difettoso ha natura presunta, e non oggettiva, poiché prescinde dall’accertamento della colpevolezza del produttore, ma non anche dalla dimostrazione dell’esistenza di un difetto del prodotto. Incombe, pertanto, sul soggetto danneggiato - ai sensi dell’art. 120 del d.lgs. n. 206 del 2005 (cd. codice del consumo), come già previsto dall’8 del d.P.R. n. 224 del 1988 - la prova del collegamento causale non già tra prodotto e danno, bensì tra difetto e danno [...]*”

Per questo motivo, nella pratica, i danneggiati tendono a ricorrere alla prova mediante presunzioni semplici, le quali, secondo la legge, devono essere gravi, precise e concordanti per poter essere ammesse dal giudice.³³⁵

È evidente che la maggiore o la minore probabilità di successo da parte del danneggiato nel dimostrare il difetto del prodotto a cui si imputa il danno, dipende dal grado di flessibilità nella valutazione di questi requisiti.

Per un periodo, soprattutto nella giurisprudenza di merito, i giudici hanno avuto la tendenza a favorire la posizione del danneggiato, non richiedendo una prova particolarmente rigorosa e spesso deducendo direttamente dalla presenza di un danno la prova della difettosità.³³⁶

Tuttavia, negli ultimi anni la Suprema Corte di Cassazione ha cercato di porre rimedio a questa tendenza ed è tornata su posizioni più rigide, richiedendo una dimostrazione ben argomentata.³³⁷

A tal proposito, non è mancato in dottrina chi ha proposto l'adozione di criteri di valutazione differenti, di stampo probabilistico, ritenuti più conformi alla peculiarità di una simile disciplina: ad esempio, accontentandosi della impossibilità di rinvenire ulteriori cause che avrebbero potuto cagionare il danno.³³⁸

In particolare, si cerca di fare leva su quel criterio di verosimiglianza richiamato dal terzo comma dell'art. 120 del Codice del Consumo in materia di consulenza tecnica,³³⁹ per

³³⁵ Art. 2729 Codice Civile: “Le presunzioni non stabilite dalla legge sono lasciate alla prudenza del giudice, il quale non deve ammettere che presunzioni gravi, precise e concordanti.

Le presunzioni non si possono ammettere nei casi in cui la legge esclude la prova per testimoni.”

³³⁶ Elena Menga, “La responsabilità del produttore tra onere della prova e nesso causale - Responsabilità da farmaco difettoso: il delicato equilibrio - tra tutela della salute e la salvaguardia - delle esigenze della produzione”, *Danno e Responsabilità*, (1, 2016): 45.

³³⁷ Da ultimo, Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 3258/2016: “*Sebbene la prova della difettosità di un prodotto possa basarsi su presunzioni semplici, non costituisce corretta inferenza logica ritenere che il danno subito dall'utilizzatore di un prodotto sia l'inequivoco elemento di prova indiretta del carattere difettoso di quest'ultimo, secondo una sequenza deduttiva che, sul presupposto della difettosità di ogni prodotto che presenti un'attitudine a produrre danno, tragga la certezza dell'esistenza del difetto dalla mera circostanza che il danno è temporalmente conseguito all'utilizzazione del prodotto stesso.*”

³³⁸ Arianna Fusaro, “Responsabilità del produttore: - la difficile prova del difetto”, *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, (6/2017): 898-899.

³³⁹ Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206, art. 120: “*Il danneggiato deve provare il difetto, il danno, e la commessione causale tra difetto e danno.*

Il produttore deve provare i fatti che possono escludere la responsabilità secondo le disposizioni dell'articolo 118. Ai fini dell'esclusione da responsabilità prevista nell'articolo 118, comma 1, lettera b), è

dimostrare che la disciplina non richieda una vera e propria certezza del difetto e che di conseguenza il giudice possa accontentarsi di una semplice probabilità o appunto verosimiglianza.

Una volta che il danneggiato riesca a provare gli elementi costitutivi sopraindicati, il produttore avrà la possibilità di andare esente da responsabilità dimostrando una delle cause di esclusione della responsabilità tassativamente previste dall'art. 118 del Codice del Consumo.³⁴⁰

Pertanto, il produttore non sarà chiamato a rispondere del danno cagionato³⁴¹ dal prodotto difettoso quando riesca a dimostrare che:

- il prodotto non è stato messo in circolazione, ovvero non sia stato consegnato o spedito all'acquirente utilizzatore, come poc'anzi specificato;³⁴²

- il difetto che ha determinato l'evento lesivo è sorto in un momento successivo alla messa in circolazione, potendo avvalersi del regime di favore previsto dal secondo comma dell'art. 120 del Codice del Consumo. In particolare, viene ritenuta sufficiente la dimostrazione del fatto che, tenuto conto delle circostanze, "è probabile" – con un

sufficiente dimostrare che, tenuto conto delle circostanze, è probabile che il difetto non esistesse ancora nel momento in cui il prodotto è stato messo in circolazione.

Se è verosimile che il danno sia stato causato da un difetto del prodotto, il giudice può ordinare che le spese della consulenza tecnica siano anticipate dal produttore."

³⁴⁰ Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206, art. 118: "La responsabilità è esclusa:

a) se il produttore non ha messo il prodotto in circolazione;

b) se il difetto che ha cagionato il danno non esisteva quando il produttore ha messo il prodotto in circolazione;

c) se il produttore non ha fabbricato il prodotto per la vendita o per qualsiasi altra forma di distribuzione a titolo oneroso, né lo ha fabbricato o distribuito nell'esercizio della sua attività professionale;

d) se il difetto è dovuto alla conformità del prodotto a una norma giuridica imperativa o a un provvedimento vincolante;

e) se lo stato delle conoscenze scientifiche e tecniche, al momento in cui il produttore ha messo in circolazione il prodotto, non permetteva ancora di considerare il prodotto come difettoso;

f) nel caso del produttore o fornitore di una parte componente o di una materia prima, se il difetto è interamente dovuto alla concezione del prodotto in cui è stata incorporata la parte o materia prima o alla conformità di questa alle istruzioni date dal produttore che la ha utilizzata."

³⁴¹ Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206, art. 123: È risarcibile in base alle disposizioni del presente titolo:

a) il danno cagionato dalla morte o da lesioni personali;

b) la distruzione o il deterioramento di una cosa diversa dal prodotto difettoso, purché di tipo normalmente destinato all'uso o consumo privato e così principalmente utilizzata dal danneggiato.

Il danno a cose è risarcibile solo nella misura che ecceda la somma di euro trecentottantasette.

³⁴² Cfr. nota 57.

richiamo ai criteri diversi dalla certezza sopracitati – che il difetto non esistesse prima che il prodotto fosse immesso sul mercato;

- il prodotto difettoso non è stato fabbricato per la distribuzione sul mercato a titolo oneroso o nell'esercizio della sua attività professionale;

- il difetto sia una diretta conseguenza dell'adeguamento delle politiche di sicurezza nella produzione alle disposizioni di una norma giuridica imperativa o ad un provvedimento vincolante. La *ratio* di tale esimente consiste nel non far ricadere le conseguenze negative "dell'errore" dell'Autorità competente in capo al produttore che si è conformato alle istruzioni impartite da quest'ultima. Il discorso, tuttavia, assume una piega differente se la normativa o il provvedimento contenga semplicemente uno *standard* minimo di tutela, perché in quel caso il produttore ben potrebbe rendersi conto dell'insufficienza di quelle prescrizioni e adottare misure più "sicure".³⁴³ Pertanto, il semplice rispetto dei livelli minimi di sicurezza non esclude di per sé la responsabilità del produttore;

- le conoscenze tecniche e scientifiche presenti al momento in cui prodotto è stato messo in circolazione non hanno consentito l'individuazione del difetto o comunque la qualifica del prodotto come difettoso (*i.e* rischio da sviluppo). L'introduzione dell'esimente in esame nell'ambito della responsabilità da prodotto difettoso dimostra la volontà del legislatore europeo di voler bilanciare due principi fondamentali. Da un lato il dovere di precauzione del produttore, che condivide il significato con il concetto in precedenza richiamato parlando dell'art. 2051 c.c., dall'altro la promozione del progresso e dello sviluppo tecnologico-scientifico, favorita impedendo imputazioni di responsabilità per futuri rischi non prevedibili al momento della produzione che scoraggerebbero la ricerca.³⁴⁴ Il riferimento generico "alle conoscenze tecniche e scientifiche" operato dal Codice del Consumo è potenzialmente in grado di abbracciare una sterminata quantità di informazioni e, conseguentemente, la prova che il produttore dovrà fornire sarà più o meno onerosa a seconda del criterio adottato per determinare il contenuto del suo dovere di conoscenza,³⁴⁵

³⁴³ Andrea Barenghi, *Diritto Dei Consumatori*, (Assago: Wolters Kluwer, 2020), 643.

³⁴⁴ *Ibid.*, 642.

³⁴⁵ *Ibid.*

- il danneggiato era “*consapevole del difetto del prodotto e del pericolo che ne derivava e nondimeno vi si sia volontariamente esposto*”.³⁴⁶

Da ultimo, in questa sede interessa evidenziare la possibilità per il produttore o il fornitore della sola componente o materia prima, di svincolarsi dalla responsabilità dimostrando che il difetto derivi dalla concezione stessa del prodotto a cui la componente o la materia prima afferiscono. In alternativa, tali soggetti hanno la possibilità di dimostrare che queste ultime rispondano integralmente alle istruzioni ricevute dal produttore (venendone considerati una sorta di “*longa manus*”).

3.4.2 Le criticità della disciplina applicata ai Sistemi IA

Come anticipato, le peculiarità dei prodotti governati da tecnologia di intelligenza artificiale hanno creato delle criticità riguardanti l’applicazione della *product liability* all’eventualità di un danno da loro provocato.

A tal proposito, riprendendo quanto esplicitato nel corso del primo Capitolo, appare evidente che i sistemi IA costituiscono qualcosa di differente rispetto ai prodotti “tradizionali”, perché, diversamente da questi, non rimangono sempre “uguali” ma si evolvono – modificando le proprie condotte - a seconda dei dati a cui vengono esposti.

Giova infatti richiamare il concetto di *machine learning* per mettere in luce il carattere trasformativo³⁴⁷ di tale tipo di tecnologia e il ruolo centrale svolto dagli algoritmi di apprendimento, che sono i veri responsabili dei comportamenti della macchina e, dunque, non possono non essere tenuti in considerazione nell’analisi della responsabilità civile (segnatamente, in relazione all’opportunità di coinvolgere ulteriori soggetti rispetto al mero produttore).

Procedendo con ordine, occorre domandarsi se una macchina “intelligente” nel suo complesso possa rientrare nell’ambito della definizione di “prodotto” fornita dalla Direttiva 85/374/CEE (ripresa come visto dall’art. 115 del Codice del Consumo).

Barengni nell’opera citata, suggerisce di prendere in considerazione la disposizione dell’art. 104 comma 7 del Codice del Consumo da cui si potrebbe dedurre che le informazioni che il produttore dovrebbe conoscere sono quelle del produttore ideale, non del produttore in concreto.

³⁴⁶ Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206, art. 122, secondo comma.

³⁴⁷ Giovanni Comandé, “Intelligenza artificiale e responsabilità tra «liability» e «accountability». Il carattere trasformativo dell’IA e il problema della responsabilità”, *Analisi Giuridica dell’Economia, Studi e discussioni sul diritto dell’impresa*, (1/2019): 169-188, doi: 10.1433/94550.

Merita di essere segnalata in questo senso l'opinione di alcuni esperti secondo cui l'algoritmo e il conseguente *software* che animano il sistema IA non dovrebbero rientrare nella nozione di "prodotto" che aveva in mente il legislatore europeo al momento dell'emanazione di suddetta Direttiva, dovendo riferirsi piuttosto ad essi come dei veri e propri servizi digitali.³⁴⁸

In quanto tali, la responsabilità della macchina intelligente che cagiona un danno non dovrebbe essere regolata dalla *product liability*, ma piuttosto dalla Direttiva 2019/770/UE³⁴⁹ in materia appunto di servizi digitali, che rimette agli Stati Membri la elaborazione dei regimi di responsabilità per gli operatori/fornitori di questi ultimi, col rischio di creare una pluralità di discipline estremamente diversificate tra loro in contrasto con le necessità di armonizzazione.³⁵⁰

Tuttavia, se proprio non si volesse considerare il complesso *hardware/software* della macchina governata dalla intelligenza artificiale come un vero e proprio prodotto, l'*impasse* potrebbe essere superato – come proposto da Ruffolo³⁵¹ e sviluppato da Amidei³⁵² – parificando l'algoritmo ad una componente del prodotto finale, con tutte le ripercussioni – illustrate più avanti – in tema di responsabilità civile.

Assumendo dunque che un sistema IA possa rientrare nell'ambito applicativo della responsabilità da prodotto difettoso, occorre interrogarsi in cosa possa consistere il difetto di una simile macchina.

In primo luogo, si rende opportuno richiamare la sopracitata distinzione tra *product liability* e *product safety*, intendendo quest'ultima come l'insieme disposizioni di settore

³⁴⁸ Tiago Sérgio Cabral, "Liability and Artificial Intelligence in the EU: Assessing the Adequacy of the Current Product Liability Directive." *Maastricht Journal of European and Comparative Law* 27, no. 5 (October 2020): 618 e ss. <https://doi.org/10.1177/1023263X20948689>.

³⁴⁹ Direttiva 2019/770/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 maggio 2019 relativa a "determinati aspetti dei contratti di fornitura di contenuto digitale e di servizi digitali."

³⁵⁰ Tiago Sérgio Cabral, "Liability and Artificial Intelligence in the EU: Assessing the Adequacy of the Current Product Liability Directive." *Maastricht Journal of European and Comparative Law* 27, no. 5 (October 2020): 618 e ss. <https://doi.org/10.1177/1023263X20948689>.

Ivi vengono prese in considerazione ulteriori impostazioni della dottrina europea basate ad esempio sulla possibilità di definire il software "prodotto" quando questo riesca ad avere una sua tangibilità e dunque ad interagire (e modificare) l'ambiente circostante senza l'aiuto di un uomo.

³⁵¹ Ugo Ruffolo, "Intelligenza Artificiale e Responsabilità: Responsabilità Da Algoritmo? ; A.I. e Automobili Self-Driving, Automazione Produttiva, Robotizzazione Medico-Farmaceutica ; A.I. e Attività Contrattuali ; Le Tendenze e Discipline Unionali." (Giuffrè Francis Lefebvre, 2017), 17 e ss.

³⁵² Andrea Amidei, "Intelligenza Artificiale e diritto - Intelligenza Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione Europea", *Giurisprudenza Italiana*, (2/2019): 1715 e ss.

che regolano gli *standard* di sicurezza che devono essere rispettati nello sviluppo di un determinato prodotto per la corretta immissione nel mercato.

L'applicazione della Direttiva 85/374/CE ai sistemi IA, infatti, comporterebbe la necessità di adottare una parallela normativa di questo tipo in relazione ai processi produttivi, o estendendo i parametri descritti dalla sopracitata Direttiva Macchine, o elaborando una disciplina *ex novo*.

Sebbene vi sia chi sostenga che il rispetto di suddetti *standard* di sicurezza possa essere sufficiente a eliminare la “difettosità” delle macchine intelligenti³⁵³, non si può fare a meno di notare che una completa sovrapposizione tra la nozione di prodotto sicuro e prodotto difettoso sia in contrasto con la disciplina precedentemente esaminata e non corrisponda alla *ratio* della Direttiva in esame.

Invero, si rende necessario utilizzare gli strumenti messi a disposizione dalla normativa della *product liability* (*i.e.* il criterio della ragionevole aspettativa del consumatore) per individuare i possibili difetti.

Una interpretazione fin troppo letterale potrebbe indurre a ritenere che trovandosi in presenza di un prodotto intelligente in grado di adattare il proprio comportamento a seconda delle circostanze, il consumatore possa ragionevolmente credere che questo non possa mai produrre un evento lesivo (implicando che la semplice causazione del danno, coincida con la difettosità dello stesso e aggravando notevolmente la posizione del produttore).³⁵⁴

Pertanto, si propende per l'idea di poter individuare la difettosità della macchina, in ragione delle diverse tipologie poc'anzi illustrate: un sistema IA potrà manifestare un difetto di fabbricazione o di progettazione ovvero potrà non andare incontro alle ragionevoli aspettative del consumatore anche dopo una scorretta presentazione/avvertenza/istruzione dello stesso da parte del produttore.

A tal proposito, occorre preliminarmente distinguere tra: *i*) i difetti “fisici” della parte *hardware* (le “ammaccature” per rendere l'idea), per i quali appare indubbia la

³⁵³ Enrico Al Mureden, “Autonomous cars e responsabilità civile tra disciplina vigente e prospettive de iure condendo”, *Contratto e Impresa*, (3/2019): 918.

³⁵⁴ Andrea Amidei, “Intelligenza Artificiale e diritto - Intelligenza Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione Europea”, *Giurisprudenza Italiana*, (2/2019): 1721.

applicabilità della disciplina in esame date le affinità rispetto alla casistica tradizionale della responsabilità da prodotto difettoso; ii) i difetti riguardanti il *software* o l'algoritmo di apprendimento, i quali risultano più difficili da individuare – con le conseguenze che si vedranno in tema di onere della prova - a meno di errori eclatanti, come potrebbe essere una svista nell'ambito della scrittura dell'algoritmo risultante in una stringa di codice errata.³⁵⁵

Se il sistema IA in questione presenta *ab origine* (vale a dire nel momento in cui viene messo in circolazione ai sensi dell'art. 119 del Codice del Consumo) uno dei difetti sopra descritti, non sembrerebbero esserci problemi nell'applicare direttamente la disciplina del prodotto difettoso poc'anzi esposta.

Il problema – come viene correttamente segnalato da Amidei nell'opera citata³⁵⁶- sussiste in relazione al cosiddetto “difetto sopravvenuto”, reso possibile proprio grazie al meccanismo di funzionamento della macchina intelligente.

Come si ha avuto modo di anticipare all'inizio del paragrafo, infatti, i sistemi governati dalla intelligenza artificiale hanno la possibilità di apprendere dall'esperienza. Conseguentemente, non è improbabile che una macchina sia messa in commercio priva di difetti ma che a seguito della raccolta dei dati (ad esempio, le abitudini del suo proprietario) modifichi la propria condotta cagionando un evento lesivo.

Alla luce di quanto analizzato in precedenza, dunque, il produttore della macchina non avrebbe particolare difficoltà nel dimostrare l'inesistenza del difetto al momento della messa in circolazione, andando esente da responsabilità.

In questo modo, si andrebbe a creare un regime di estremo sfavore per il consumatore/danneggiato, che si vedrebbe spesso costretto a sopportare le perdite subite. Pertanto, l'Autore propone l'adozione di una nozione di “difetto” più elastica nell'ambito dei prodotti governati da intelligenza artificiale, adeguando la normativa a questo nuovo

³⁵⁵ Jean- Sébastienne Borghetti, “How can Artificial Intelligence be Defective?”, in *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things: Münster Colloquia on EU Law and the Digital Economy IV [Internet]*, eds. Sebastian Lohsse, Reiner Schulze, and Dirk Staudenmayer (Nomos, 2019), 66. <https://www.perlego.com/book/1066066/>.

³⁵⁶ Andrea Amidei, “Intelligenza Artificiale e diritto - Intelligenza Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione Europea”, *Giurisprudenza Italiana*, (2/2019): 1720.

tipo di tecnologie e suggerendo l'obbligo per il produttore di implementare, al fine di impedire *a priori* che la macchina assuma certe condotte lesive, dei “blocchi di protezione”, la cui assenza o malfunzionamento comporterebbero la difettosità della macchina.

Sulla stessa scia si pone l'esimente da “rischio da sviluppo” precedentemente descritta, secondo la quale il produttore potrebbe svincolarsi dalla responsabilità adducendo di non essere stato in grado di conoscere il difetto a causa delle limitate conoscenze tecniche al momento della produzione.

È evidente che la verifica di tutti i possibili sviluppi comportamentali che la macchina potrebbe manifestare, sarebbe impossibile da realizzare perché il produttore andrebbe incontro a costi proibitivi in termini di denaro e tempo, non considerando il fatto che sarebbe necessario un avanzamento tecnico notevole.³⁵⁷

Conseguentemente, l'applicazione di tale esimente ai danni cagionati dai sistemi IA, che come specificato possono evolvere in modo imprevedibile, ingenererebbe un regime particolarmente favorevole nei riguardi del produttore, il quale potrebbe giovare di una caratteristica “ontologica” delle macchine intelligenti per esimersi dalla responsabilità.

Per tale motivo, anche l'*Expert Group on Liability and New Technologies New Technologies Formation*, precedentemente citato si è espresso in maniera negativa sul “*development risk*”³⁵⁸, che dovrebbe essere dunque lasciato da parte nel caso in cui si volesse utilizzare la disciplina del danno da prodotto difettoso.

Nella pratica, poi, prendendo i *software* che si utilizzano quotidianamente, i cosiddetti *bug* vengono segnalati dalla utenza alla casa di produzione, di modo che questa rilasci una nuova versione o un aggiornamento di sistema per risolvere il problema, a dimostrazione che non tutti gli “errori” possono essere previsti in anticipo.³⁵⁹

³⁵⁷ Niccolò Filippo Frattesi, “Robotica e Responsabilità da algoritmo. Il processo di produzione dell'intelligenza artificiale”, *Contratto e Impresa*, (1/2020): 478 e ss.

³⁵⁸ Report from the Expert Group on Liability and New Technologies – New Technologies Formation, “*Liability For Artificial Intelligence and Other Emerging Digital Technologies*”, rinvenibile su <https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupMeetingDoc&docid=36608>.

³⁵⁹ Niccolò Filippo Frattesi, “Robotica e Responsabilità da algoritmo. Il processo di produzione dell'intelligenza artificiale”, *Contratto e Impresa*, (1/2020): 478 e ss.

L'Expert Group ha dimostrato di aver preso in considerazione questo fattore al punto 14 dei *key findings*, ove mette in luce la necessità che “il produttore sia considerato responsabile dei difetti nelle nuove tecnologie anche se detti difetti appaiano dopo che il prodotto sia messo in circolazione, fintantoché il produttore sia ancora in controllo degli updates to e degli updates on la tecnologia.”³⁶⁰

L'ultima criticità che merita di essere segnalata è quella relativa alla difficoltà in capo al danneggiato di fornire la prova del difetto del sistema governato dall'intelligenza artificiale.³⁶¹

Aldilà dell'aspetto economico legato all'esosità del ricorso inevitabile alla consulenza tecnica – comunque “invertibile” sulla scorta di quanto previsto dal terzo comma dell'art. 120 del Codice del Consumo descritto in precedenza – è particolarmente gravoso per il danneggiato trovare il modo di provare il difetto della macchina intelligente – soprattutto quando esso è riferibile all'algorithm - anche alla luce di quell' orientamento giurisprudenziale a cui si è fatto cenno che richiede una prova particolarmente rigorosa.

In materia di danno cagionato da sistema IA, appare dunque maggiormente necessario che il vaglio del giudice sulla sussistenza del difetto sia improntato a criteri probabilistici o di verosimiglianza, piuttosto che alla certezza.

A tal proposito, infatti, alcuni autori hanno suggerito l'utilizzo di metodi alternativi come il cosiddetto *risk-utility test*, consistente nel verificare se il danno poteva essere evitato mediante l'adozione di un diverso algoritmo, che al tempo stesso assicuri un costo di implementazione minore o uguale per il produttore rispetto a quello adottato.³⁶²

³⁶⁰ Tradotto da: “*the producer should be strictly liable for defects in emerging digital technologies even if said defects appear after the product was put into circulation, as long as the producer was still in control of updates to, or upgrades on, the technology.*”

³⁶¹ Caroline Cauffman, “Robo-Liability: The European Union in Search of the Best Way to Deal with Liability for Damage Caused by Artificial Intelligence”, *Maastricht Journal of European and Comparative Law* 25, no. 5 (October 2018): 527–32. <https://doi.org/10.1177/1023263X18812333>.

³⁶² Arianna Fusaro, “Quale modello di responsabilità per la robotica avanzata? Riflessioni a margine del percorso europeo”, *La Nuova giurisprudenza civile commentata*, (6/2020): 1350. Si rinvia a quest'opera per l'approfondimento della tematica.

3.4.3 I soggetti coinvolti: il produttore/assemblatore, il creatore dell’algoritmo, l’addestratore. L’Algoritmo come una componente del prodotto difettoso.

Per poter comprendere appieno l’elaborazione di una simile teoria, occorre prendere atto del processo di produzione che ruota intorno allo sviluppo di un sistema IA e del conseguente coinvolgimento di una pluralità di soggetti.

Si riconoscono tre fasi³⁶³: *i*) la fase di realizzazione dell’algoritmo, che come si ha avuto modo di vedere altro non è che l’insieme di regole da seguire per arrivare ad un determinato risultato. L’autore dell’algoritmo (verosimilmente di più algoritmi per le macchine complesse come quelle in questione), dunque, una volta tradotto l’algoritmo in linguaggio macchina, collauda – direttamente o avvalendosi dell’aiuto di altre persone - la sua creazione alla ricerca di eventuali errori commessi; *ii*) la creazione del *software* e la copia su supporti informatici; *iii*) la commercializzazione di quest’ultimo, che potrebbe consistere nella vendita ad altri soggetti³⁶⁴ o nell’invio al successivo anello della catena di produzione, incaricato di incorporarlo nella parte *hardware* del sistema IA (si parla di proposito di produttore/assemblatore).

Questa breve ricostruzione, dunque, evidenzia come potrebbe essere riduttivo limitare la responsabilità al semplice produttore finale che mette in circolazione il sistema IA e, conseguentemente, si renda necessario tentare di coinvolgere ulteriori soggetti che lavorano alla sua realizzazione.

In questo senso, si inserisce la teoria che considera il *software* una vera e propria componente del prodotto finale “macchina intelligente” e l’algoritmo una componente della componente, facendo divenire “produttore” – secondo quanto stabilito dall’art. 115 del Codice del Consumo che riprende l’art. 2 della Direttiva 85/374/CE – anche il “fabbricante” dell’algoritmo.³⁶⁵

³⁶³ Si riprende in questo senso la schematizzazione svolta da Niccolò Filippo Fratesi, “Robotica e Responsabilità da algoritmo. Il processo di produzione dell’intelligenza artificiale”, *Contratto e Impresa*, (1/2020): 458-492.

³⁶⁴ Si segnala in proposito il dibattito in corso in dottrina sulla possibilità di applicare la Direttiva in esame, anche se il *software* è stato acquistato separatamente dalla parte *hardware*, secondo molti da risolvere positivamente in accordo con la ratio della disciplina.

³⁶⁵ Ugo Ruffolo, “Le responsabilità da Artificial Intelligence, algoritmo e smart product: per i fondamenti di un diritto dell’Intelligenza Artificiale self-learning” in *Intelligenza Artificiale: Il Diritto, i Diritti, l’Etica*, eds. Ugo Ruffolo, Guido Alpa and Augusto Barbera, (Milano: Giuffrè Francis Lefebvre, 2020). *Ibid.*, Andrea Amidei, “Intelligenza artificiale e responsabilità da prodotto”.

Conseguentemente si aprirebbe la possibilità per il danneggiato di rivalersi anche nei confronti di quest'ultimo per i danni causati da una "scorretta evoluzione" della macchina, facendolo rientrare tra quei soggetti responsabili in solido – ai sensi disposizione dell'art. 121 del Codice del Consumo – nella misura determinata dalle gravità delle eventuali colpe e dalla entità delle conseguenze.

Sarebbe dunque lasciato ai rapporti interni tra produttore e creatore dell'algoritmo – il quale si potrebbe immaginare legato da un vincolo contrattuale o da un rapporto di lavoro col il produttore finale – il regolamento delle varie porzioni di responsabilità, garantendo in questo modo la tutela del consumatore-danneggiato (sempre che, beninteso, riesca a fornire la difficile e costosa prova del difetto dell'algoritmo.)

Da questo punto di vista, un interessante spunto di riflessione proviene dalla possibilità per l'autore dell'algoritmo di avvalersi della esimente prevista alla lettera f dell'art. 118 del Codice del Consumo, dimostrando di essere stato la *longa manus* del produttore finale ed essersi semplicemente adeguato alle istruzioni ricevute. Invero, l'elevato livello tecnico che viene interessato dalla creazione e codificazione di un algoritmo sembrerebbe escludere questa opportunità, dal momento che le direttive del produttore difficilmente saranno così puntuali da esaurire la discrezionalità del "fabbricante".

A ben vedere, calando queste riflessioni nella realtà di tutti i giorni, il coinvolgimento del produttore della componente di una macchina governata dalla tecnologia di intelligenza artificiale rischia di essere più teorica che pratica, dal momento che le situazioni in cui il produttore finale e l'autore dell'algoritmo siano dei soggetti differenti sono decisamente limitate.

Occorre infatti prendere in considerazione che i grandi colossi dell'informatica – presumibilmente i (futuri) maggiori produttori di questo tipo di macchine intelligenti – hanno sviluppato la tendenza a elaborare dei processi di produzione "*in-house*", vale a dire avvalendosi di strutture produttive interne per la realizzazione delle varie componenti, con il risultato che il consumatore, qualora danneggiato dal sistema IA

difettoso, possa rivalersi soltanto nei confronti della grande casa produttrice per il risarcimento delle perdite subite.³⁶⁶

Da ultimo, non rimane che analizzare la figura dell'addestratore (*i.e. trainer*) e la posizione che quest'ultimo potrebbe eventualmente occupare all'interno del regime di responsabilità così delineato.

Innanzitutto, come sottolineato nel corso del primo Capitolo a proposito delle tecniche di *machine learning*, i *set* di dati che vengono sottoposti ad un sistema basato sull'intelligenza artificiale, svolgono un ruolo fondamentale per il corretto funzionamento dello stesso.

Segnatamente, è la “qualità” dei dati ad avere un rilievo preponderante nell'ambito della programmazione, perché più alla macchina verranno forniti dati qualitativamente elevati, maggiore sarà il livello della prestazione di quest'ultima.³⁶⁷

Orbene, l'addestramento in questo senso del sistema IA, si verifica in una fase antecedente alla messa in commercio dello stesso e il soggetto incaricato (*trainer*) potrà coincidere o meno con l'autore dell'algoritmo. Conseguentemente, ci si domanda se quest'ultimo, nel caso in cui non dovesse fornire dei dati qualitativi alla macchina intelligente, possa essere chiamato a rispondere secondo la disciplina individuata dalla Direttiva 85/374/CE.

I dati utilizzati per “addestrare la macchina ad apprendere” possono essere considerati a loro volta delle componenti del prodotto finale? Anche in questo caso, la domanda assume maggiore rilievo dal punto di vista della responsabilità civile laddove il *trainer* sia un soggetto terzo rispetto al produttore finale, piuttosto che un operatore “*in-house*”.

³⁶⁶ Niccolò Filippo Frattesi, “Robotica e Responsabilità da algoritmo. Il processo di produzione dell'intelligenza artificiale”, *Contratto e Impresa*, (1/2020): 490-492.

³⁶⁷ Un esempio delle possibili conseguenze negative dell'addestrare un sistema IA con dei dati “inquinati” può essere ritrovato nel Chatbot Tay – ideato da Microsoft nel 2016 – nato per approfondire il linguaggio comunicativo. L'idea era quella di creare una macchina che sviluppasse sempre maggiori capacità di conversare interagendo con gli utenti di Twitter e i loro post. Poche ore dopo dal lancio, Microsoft si è vista costretta a ritirare il progetto, perché Tay aveva iniziato ad adoperare espressioni offensive e di stampo marcatamente razzista.

Elle Hunt, “Tay, Microsoft's AI Chatbot, Gets a Crash Course in Racism from Twitter,” *The Guardian* (Guardian News and Media, March 24, 2016), <https://www.theguardian.com/technology/2016/mar/24/tay-microsofts-ai-chatbot-gets-a-crash-course-in-racism-from-twitter>.

Secondo l'opinione di autorevole dottrina, però, l'addestratore della macchina non fabbricherebbe "una componente" del prodotto finale, ma piuttosto dovrebbe essere inquadrato come un prestatore di servizi, e in quanto tale non sarebbe possibile per il consumatore danneggiato agire in via diretta nei suoi confronti sulla base della Direttiva in esame.³⁶⁸

Al di là della eventuale responsabilità contrattuale (a secondo del vincolo che li lega) a cui potrebbe andare incontro il *trainer* nei confronti del produttore finale, qualora il soggetto che ha subito un danno derivante da un sistema IA volesse chiamare in causa l'addestratore, dovrebbe utilizzare una delle categorie interne di responsabilità extracontrattuale³⁶⁹ (forse l'art. 2050 in tema di attività pericolose? In questo caso, il *trainer* dovrebbe dimostrare di "aver adottato tutte le misure idonee ad evitare il danno", tra cui potrebbe rientrare la prova di aver utilizzato dei dati qualitativamente elevati).

3.4.4 Riflessioni finali

Dopo essersi districati tra le numerose questioni sollevate dall'applicazione diretta della responsabilità da prodotto difettoso ai sistemi governati da una tecnologia di intelligenza artificiale, si rende opportuno svolgere qualche considerazione riassuntiva e conclusiva.

Appare evidente – e di questo se ne sono resi conto anche gli Organi della Unione Europea – che la Direttiva 85/374/CE non era stata concepita per disciplinare delle future macchine intelligenti, ma rispondeva alle esigenze sviluppatesi all'epoca per offrire una soluzione ai problemi dovuti alla imperante produzione industriale o di massa.

Conseguentemente, come si ha avuto modo di evidenziare nei paragrafi precedenti, sono immediatamente emerse delle criticità dal tentativo di piegare la disciplina in esame alle nuove sfide poste dai Sistemi IA, dettati principalmente dalla capacità di evolversi. In questo senso, gli interrogativi principali riguardano la possibilità di qualificare la

³⁶⁸ Andrea Amidei, "Intelligenza artificiale e responsabilità da prodotto", in *Intelligenza Artificiale: Il Diritto, i Diritti, l'Etica*, eds. Ugo Ruffolo, Guido Alpa and Augusto Barbera, (Milano: Giuffrè Francis Lefebvre, 2020), 136-137.

³⁶⁹ Ibid.

L'Autore poi sottolinea come lo stesso ragionamento potrebbe essere esteso a colui che mette a disposizione (i.e. fornitore) del *trainer* i dati necessari per l'addestramento.

macchina in sé come un prodotto, poi “l’anima” (*i.e.* algoritmo) della macchina come una componente dello stesso – teoria a cui si riconosce il pregio di aver provato a coinvolgere tutti i soggetti rilevanti nella verifica di un danno dovuto alla tecnologia IA³⁷⁰ - , la necessità di eliminare dal vaglio delle esimenti il cosiddetto rischio da sviluppo e le problematiche poste dal “difetto sopravvenuto”.

Senza considerare come il problema principale della normativa in questione riguarda l’onere della prova in capo al danneggiato, chiamato da soggetto “consumatore” - quindi sprovvisto di capacità tecniche evidentemente necessarie per comprendere appieno il funzionamento di siffatte macchine - a dimostrare la presenza di un difetto nel Sistema IA, sopportando anche degli enormi costi di consulenza tecnica.³⁷¹ In questo senso, come viene correttamente sottolineato in dottrina, apparirebbe necessaria una collaborazione da parte dei soggetti responsabili, i quali dovrebbero rispondere a questo obbligo (per il momento morale) di *disclosure* e fornire le informazioni riguardanti gli algoritmi, i *software* e i dati utilizzati.³⁷²

Si potrebbe poi aggiungere come non venga presa in considerazione la posizione del soggetto precedentemente descritto come utilizzatore/proprietario che potrebbe essere appunto lo stesso consumatore che ha acquistato la macchina intelligente, nel momento in cui quest’ultima cagiona un danno ad un terzo, rimettendo il suo eventuale coinvolgimento alle categorie interne di responsabilità extracontrattuale.

Volendo risolvere tutte le questioni prospettate, dunque, si andrebbe incontro a degli stravolgimenti che snaturerebbero a tal punto la disciplina del prodotto difettoso – forse in contrasto con la *ratio* del legislatore europeo dell’epoca – da iniziare a domandarsi se effettivamente non si stia utilizzando la Direttiva 85/374/CE come base giuridica dalla

³⁷⁰ Forse lo stesso risultato potrebbe essere raggiunto anche semplicemente ricomprendendo queste figure tra “*gli altri operatori professionali della catena di commercializzazione nella misura in cui la loro attività possa incidere sulle caratteristiche di sicurezza dei prodotti*” ai sensi dell’art. 103 del Codice del Consumo.

³⁷¹ Andrea Amidei, “Intelligenza artificiale e responsabilità da prodotto”, in *Intelligenza Artificiale: Il Diritto, i Diritti, l’Etica*, eds. Ugo Ruffolo, Guido Alpa and Augusto Barbera, (Milano: Giuffrè Francis & Taylor, 2020), 136-137.

Questo nonostante la recente tendenza da parte della Corte di Giustizia Europea a riconoscere le difficoltà relative alla prova del difetto e ad agevolare la posizione del consumatore danneggiato, chiedendo ai giudici di utilizzare criteri meno rigidi nella valutazione. Si rimanda all’opera qui citata per l’approfondimento della questione.

³⁷² *Ibid.*, ma anche da Fusaro nell’opera citata.

quale partire al fine di elaborare una disciplina ad hoc per i sistemi governati da intelligenza artificiale.

Il che non rappresenta necessariamente un male, purché venga rispettata quella esigenza di contemperamento degli interessi che vengono in gioco e richiamata parlando a proposito dell'art. 2050 c.c: da un lato l'interesse del produttore (e a questo punto, anche degli eventuali creatori di algoritmi/trainer) a non vedersi addossata una responsabilità esageratamente rigida o difficile da superare e dunque a mettere sul mercato i prodotti governati dall'intelligenza artificiale, in nome di quel progresso scientifico che si trova alla base del "rischio da sviluppo"; dall'altro l'interesse del danneggiato a ottenere un risarcimento delle perdite subite, non dovendo sottostare ad un onere della prova esageratamente tecnico e/o esoso.

Si anticipa che, a parere di chi scrive, un accorgimento che andrebbe operato nella elaborazione di un nuovo regime di responsabilità, consiste nell'inversione *dell'onus probandi* a sfavore del produttore/soggetti responsabili, i quali sono sicuramente in possesso di maggiori informazioni che gli consentirebbero, in virtù del tradizionale principio di vicinanza della prova, sopportare con più facilità un simile peso, avendo la possibilità di dimostrare agevolmente, dati alla mano, che il (presunto) difetto del sistema IA in generale o di una sua componente in realtà non è considerabile tale.

In questo senso, il regime che si dovrebbe delineare non dovrà essere particolarmente aggressivo nei confronti del produttore, il quale potrebbe svincolarsi dalla responsabilità dimostrando che la verifica di quel particolare *outcome* lesivo avrebbe comportato uno sforzo, dal punto di vista economico o temporale, non richiedibile.

Quando si verifica una simile eventualità che, giova ribadire, è connaturata alle macchine intelligenti e costituisce una loro caratteristica ontologica, l'esigenza di compensazione del danno da parte del soggetto leso potrebbe essere soddisfatta mediante soluzioni di tipo assicurativo che verranno illustrate più avanti nella trattazione.

3.5. La politica dell'Unione Europea in tema di Intelligenza artificiale

3.5.1 Il Libro Bianco sull'Intelligenza Artificiale

Nel corso della trattazione si ha avuto modo di fare riferimento alle numerose iniziative intraprese dagli Organi della Unione Europea per tentare di districare le varie difficoltà fatte emergere da una tematica complessa come la regolamentazione dei sistemi governati dall'intelligenza artificiale, i quali rappresentano senza un dubbio una delle principali sfide dei prossimi anni.

I diversi sforzi compiuti hanno permesso alla Commissione Europea di realizzare il “*Libro Bianco sull'intelligenza artificiale*”³⁷³ - pubblicato nel febbraio 2020 – che racchiude in sé il quadro generale sul tema delle macchine intelligenti e i principi fondamentali che sono stati ricavati in proposito nel corso del tempo.

Soffermandosi sul tema della responsabilità dei sistemi IA, viene ribadita ulteriormente l'opportunità di valutare i “*possibili adeguamenti del quadro legislativo vigente UE*” - con particolare riferimento alle normative riguardanti la sicurezza dei prodotti e di danno da prodotti difettosi³⁷⁴ – sempre nel rispetto del principio secondo cui “*le persone che hanno subito un danno provocato con il coinvolgimento di sistemi di IA devono godere dello stesso livello di protezione delle persone che hanno subito danni causati da altre tecnologie; nel contempo occorre che l'innovazione tecnologica possa continuare a svilupparsi.*”³⁷⁵

In questo senso, per evitare la creazione di oneri eccessivamente gravosi per le imprese - in particolare per le piccole e medie realtà – la soluzione preferibile secondo la

³⁷³ “*Libro Bianco sull'intelligenza artificiale - Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia*”, il cui testo completo è rinvenibile all'indirizzo https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_it.pdf

³⁷⁴ A tal proposito si segnala l'opinione di Amedeo Santosuosso and Marta Tomasi, *Diritto, Scienza, Nuove Tecnologie*, (Milano: Wolters Kluwer, 2021), 316, secondo cui “*In tal modo, infatti, si escluderebbero tutte le possibili applicazioni dell'IA nel ruolo di creatore anziché di creatura, con la conseguenza di rendere la cornice regolatoria un'anatra zoppa, in grado di regolare efficacemente l'intero settore solo a livello astratto, ma incapace, nel concreto, di far fronte al sempre maggior numero di situazioni nate dall'IA agente come quelle legate al diritto d'autore, tanto per citare soltanto i casi più sensazionali.*”

³⁷⁵ “*Libro Bianco sull'intelligenza artificiale - Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia*”, 17.

Commissione consisterebbe nella assunzione di un approccio basato sul concetto di rischio.³⁷⁶

In particolare, si renderebbe necessaria l'individuazione di quei sistemi "ad alto rischio" sulla base di due criteri fondamentali: *i*) il settore di applicazione, per il quale è possibile prevedere se ci siano significative probabilità di eventi lesivi; *ii*) il modo in cui essi vengono utilizzati all'interno del settore di riferimento.

A ben vedere, all'interno del Libro Bianco non viene fornita una vera e propria definizione di "alto rischio", sebbene venga espressa la necessità di adottare parametri chiari, facilmente comprensibili e applicabili a tutte le parti interessate.³⁷⁷

Ciononostante, l'idea che traspare dall'elaborato della Commissione è quella di sviluppare una disciplina *ad hoc* per questo tipo di sistemi, ossia una serie di prescrizioni giuridiche solo ad essi applicabili, rimettendo al diritto vigente – verosimilmente alle Direttive precedentemente citate – la regolazione delle altre forme di applicazioni di intelligenza artificiale.³⁷⁸

Gli elementi essenziali di suddetta nuova normativa dovrebbero riguardare³⁷⁹: *i*) i dati di addestramento, a testimonianza del ruolo fondamentale che essi ricoprono nel funzionamento delle macchine intelligenti, per i quali vengono suggerite prescrizioni in materia di sicurezza riguardanti l'utilizzo di *set* di dati abbastanza estesi da contemplare un elevato numero di scenari possibili; *ii*) l'obbligatoria tenuta dei dati e dei registri per le metodologie utilizzate per la programmazione, in modo da contrastare "l'opacità" della macchina, nel senso richiamato in precedenza, vale a dire di difficoltà nel risalire e verificare i processi decisionali della macchina; *iii*) gli obblighi informativi in capo ai soggetti eventualmente responsabili nei confronti dei cittadini; *iv*) le prescrizioni relative alla robustezza, da intendersi come la capacità della macchina di resistere ad attacchi esterni di qualsiasi tipo, e alla precisione, da intendersi come la probabilità che la macchina si comporti secondo le previsioni; *v*) la sorveglianza umana, che risponde all'esigenza di una disciplina antropocentrica, per assicurare la quale vengono suggeriti

³⁷⁶ Ibid., 19.

³⁷⁷ Amedeo Santosuosso and Marta Tomasi, *Diritto, Scienza, Nuove Tecnologie*, (Milano: Wolters Kluwer, 2021), 316.

³⁷⁸ "Libro Bianco sull'intelligenza artificiale - Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia", 20.

³⁷⁹ Ibid., 21 e ss.

dei meccanismi di controllo *ex ante*, come la convalida dell'essere umano prima che la macchina esegua l'azione, ed *ex post*, come il successivo riesame della decisione del sistema IA, o in tempo reale, come un meccanismo che consenta ad un essere umano, incaricato del controllo della macchina, di disattivarla in presenza di rischi; vi) prescrizioni specifiche per l'identificazione biometrica remota.

Da ultimo, viene ribadito come il mondo dei sistemi governati da tecnologie di intelligenza artificiale coinvolga una pluralità di "operatori" potenzialmente imputabili a titolo di responsabilità, tra cui lo sviluppatore, il "deployer", ossia la persona che utilizza un prodotto o servizio dotato di IA, ma anche il produttore, il distributore o l'importatore o gli utenti privati.

In questo senso, il principio che viene indicato dalla Commissione come fondamento di un futuro regime di responsabilità è quello secondo cui debba essere chiamato a rispondere il soggetto che si trova nella posizione migliore per affrontare i rischi potenziali.³⁸⁰ Da queste parole traspare il richiamo al concetto di *accountability* – già conosciuto in tema di protezione dei dati personali e GDPR – secondo cui il soggetto che prende delle decisioni e compie delle scelte rilevanti debba essere in grado di renderne il conto e giustificarli, rispondendone in caso contrario nelle sedi opportune.³⁸¹

3.5.2 La proposta di Regolamento del 20 Ottobre 2020

Gli elementi fondamentali del Libro Bianco appena descritti hanno in realtà ispirato alcune iniziative a livello europeo, la più interessante delle quali è culminata con una recente proposta di Regolamento³⁸² proveniente dal Parlamento Europeo³⁸² e destinata alla

³⁸⁰ Ibid., 25. Prosegue il ragionamento della Commissione: "Ad esempio, se da un lato gli sviluppatori dell'IA sono i più qualificati per affrontare i rischi derivanti dalla fase di sviluppo, dall'altro la loro capacità di controllare i rischi durante la fase di utilizzo può essere più limitata. In tal caso il pertinente obbligo dovrebbe essere stabilito a carico del soggetto che applica l'IA. Ciò lascia impregiudicata, ai fini della responsabilità nei confronti degli utenti finali o di altre parti che abbiano subito un danno nonché della garanzia di un accesso effettivo alla giustizia, la questione dell'individuazione del soggetto chiamato a rispondere dei danni eventualmente provocati dal sistema di IA. In base al diritto dell'UE in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, tale responsabilità è attribuita al produttore, fatta salva la normativa nazionale, che può anche prevedere la possibilità di rivalersi su altri soggetti".

³⁸¹ Giovanni Comandé, "Intelligenza artificiale e responsabilità tra «liability» e «accountability». Il carattere trasformativo dell'IA e il problema della responsabilità", *Analisi Giuridica dell'Economia, Studi e discussioni sul diritto dell'impresa*, (1/2019): 185, doi: 10.1433/94550

³⁸² Risoluzione del Parlamento Europeo del 20 ottobre 2020, "Regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale", il cui testo completo, compreso il Regolamento in esame è disponibile all'indirizzo https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0276_IT.pdf.

Commissione, che ha tentato di dare una forma concreta alle indicazioni fornite da quest'ultima.

Si tratta di un Regolamento composto da 13 articoli che fonda la propria disciplina – in accordo con quanto prescritto dalla Commissione nel Libro Bianco - sulla distinzione preliminare tra sistemi ad “alto rischio” e “altri sistemi”, prevedendo per l’una e per l’altra due regimi di responsabilità differenti, e sulla figura dell’operatore.

Procedendo con ordine, dopo una dichiarazione iniziale riguardante l’oggetto della normativa, il primo comma dell’art. 2 del Regolamento stabilisce che esso troverà applicazione *“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.”*³⁸³

Viene subito messo in luce la possibilità che il risarcimento possa riguardare sia il danno provocato dalla morte o dalle lesioni personali, oltre che il danno al patrimonio, sia – e in questo consiste la prima differenza con la responsabilità da prodotto difettoso – il danno di natura non patrimoniale, purché abbia una valenza economica dimostrabile.³⁸⁴

Il secondo comma del medesimo articolo impedisce che l’autonomia contrattuale tra privati possa eludere l’applicazione del Regolamento, comminando la nullità per tutti i contratti che prevedano dei limiti ai diritti o agli obblighi ivi stabiliti.

La disciplina del Regolamento, inoltre, non preclude la possibilità per il danneggiato di esperire ulteriori azioni di responsabilità – tra cui la disciplina del prodotto difettoso, ma

³⁸³ Ibid., art. 2.

³⁸⁴ Tale disposizione merita di essere letta alla luce di quanto previsto dall’articolo 5 del medesimo Regolamento, laddove per i sistemi ad alto rischio viene stabilito il limite di due milioni di euro per il risarcimento in caso di morte o danni alla salute/integrità fisica e di un milione di euro per i danni non patrimoniali.

L’articolo 6 poi aggiunge: *“Nei limiti dell’importo di cui all’articolo 5, paragrafo 1, lettera a), l’operatore ritenuto responsabile in caso di danni fisici seguiti da morte della persona interessata corrisponde un risarcimento calcolato sulla base dei costi delle cure mediche a cui è stata sottoposta la persona interessata prima della morte, e del pregiudizio pecuniario subito prima della morte a causa della cessazione o riduzione della capacità di guadagno o delle maggiori esigenze di tale persona per la durata del danno prima della morte. L’operatore ritenuto responsabile rimborsa, inoltre, i costi del funerale della persona interessata deceduta alla parte responsabile di farsi carico di tali spese.”*

anche della normativa antidiscriminazione, di tutela del lavoro e dell'ambiente – nei confronti del soggetto responsabile.

Orbene, gli strumenti necessari per una piena comprensione delle prescrizioni in esame vengono forniti dall'art. 3, il quale si concentra sulle definizioni rilevanti. Segnatamente, descrive cosa debba essere inteso per un sistema di intelligenza artificiale³⁸⁵, quando questo debba essere considerato autonomo³⁸⁶, ma soprattutto – ed in questo sta la grande novità – in cosa consista l'espressione “alto rischio”: “*un potenziale significativo in un sistema di IA che opera in modo autonomo di causare danni o pregiudizi a una o più persone in modo casuale e che va oltre quanto ci si possa ragionevolmente aspettare; l'importanza del potenziale dipende dall'interazione tra la gravità dei possibili danni o pregiudizi, dal grado di autonomia decisionale, dalla probabilità che il rischio si concretizzi e dalla modalità e dal contesto di utilizzo del sistema di IA*”.³⁸⁷

Ancora più importante, l'art. 3 distingue preliminarmente due tipi di “operatore” (persona fisica o persona giuridica, purchè non possa essere considerato “produttore”)³⁸⁸: i) operatore di *front-end*, ossia il soggetto che “*esercita un certo grado di controllo su un rischio connesso all'operatività e al funzionamento del sistema di IA e che beneficia del suo funzionamento*”³⁸⁹, categoria che potrebbe ricomprendere sia la figura del proprietario descritta nel Capitolo precedente sia il *deployer*, perché entrambi in teoria potrebbero esercitare una sorta di controllo; ii) operatore di *back-end*, ossia il soggetto che, *su base continuativa, definisce le caratteristiche della tecnologia e fornisce i dati e il servizio di*

³⁸⁵ Risoluzione del Parlamento Europeo del 20 ottobre 2020, “Regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale”, art. 3, “*un sistema basato su software o integrato in dispositivi hardware che mostra un comportamento che simula l'intelligenza, tra l'altro raccogliendo e trattando dati, analizzando e interpretando il proprio ambiente e intraprendendo azioni, con un certo grado di autonomia, per raggiungere obiettivi specifici.*”

³⁸⁶ Ibid., “*sistema basato sull'intelligenza artificiale che opera interpretando determinati dati forniti e utilizzando una serie di istruzioni predeterminate, senza essere limitato a tali istruzioni, nonostante il comportamento del sistema sia legato e volto al conseguimento dell'obiettivo impartito e ad altre scelte operate dallo sviluppatore in sede di progettazione*”.

³⁸⁷ Ibid.

Segnatamente, il Regolamento vorrebbe riconoscere alla Commissione il potere di redigere un elenco di sistemi ad “alto rischio” da aggiornare e rivedere periodicamente.

³⁸⁸ Ibid., “*operatore sia di front-end sia di back-end, a condizione che la responsabilità di quest'ultimo non sia già coperta dalla direttiva 85/374/CEE*”

³⁸⁹ Ibid.

*supporto di back-end essenziale e pertanto esercita anche un elevato grado di controllo su un rischio connesso all'operatività e al funzionamento del sistema di IA.*³⁹⁰

Come anticipato, il Regolamento proposto delinea due distinti regimi per gli operatori dei sistemi IA ad alto rischio e quelli dei sistemi a “basso rischio”: per i primi viene a configurarsi una ipotesi di responsabilità oggettiva³⁹¹ (art. 4), per i secondi invece un regime di responsabilità per colpa presunta (art. 8).³⁹²

L'operatore di un sistema considerato ad alto rischio avrà a disposizione un'unica prova liberatoria, consistente nel dimostrare che il danno si sia verificato per cause di forza maggiore, a nulla rilevando la sua condotta diligente.

Se si tratta di operatore *front-end* allora dovrà sottoscrivere un'assicurazione per la responsabilità civile, nei limiti indicati dagli artt. 5 e 6,³⁹³ per le operazioni del sistema IA; allo stesso modo, l'operatore *back-end* deve assicurarsi che i suoi servizi siano coperti da una polizza assicurativa rispondente agli stessi limiti.

L'obbligo assicurativo, tuttavia, può essere considerato adempiuto se questo venga imposto da altra legge nazionale o dell'Unione ovvero esistano dei fondi assicurativi aziendali volontari che svolgano la medesima funzione.

Per quanto riguarda gli operatori degli altri sistemi IA, l'art. 8 della proposta di Regolamento prevede due cause di esonero da responsabilità, oltre alla già richiamata causa di forza maggiore: i) la dimostrazione del fatto che “*il sistema di IA si è attivato senza che l'operatore ne fosse a conoscenza e sono state adottate tutte le misure ragionevoli e necessarie per evitare tale attivazione al di fuori del controllo dell'operatore*”³⁹⁴; ii) la prova di aver adoperato una condotta diligente in relazione a

³⁹⁰ Ibid.

³⁹¹ Ibid., art. 4: “*L'operatore di un sistema di IA ad alto rischio è oggettivamente responsabile di qualsiasi danno o pregiudizio causato da un'attività, dispositivo o processo fisico o virtuale guidato da tale sistema di IA.*”

³⁹² Ibid., art. 8: “*L'operatore di un sistema di IA che non si configura come un sistema di IA ad alto rischio ai sensi dell'articolo 3, lettera c), e dell'articolo 4, paragrafo 2, e che di conseguenza non sia stato inserito nell'elenco contenuto nell'allegato al presente regolamento, è soggetto a un regime di responsabilità per colpa in caso di eventuali danni o pregiudizi causati da un'attività, dispositivo o processo fisico o virtuale guidato dal sistema di IA.*”

³⁹³ Cfr. nota 120.

³⁹⁴ Risoluzione del Parlamento Europeo del 20 ottobre 2020, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0276_IT.pdf, art. 8.

determinate operazioni come la selezione di un sistema IA idoneo al compito e alle competenze, la messa in funzione del sistema, il monitoraggio del sistema e la manutenzione dello stesso mediante l'installazione di tutti gli aggiornamenti disponibili.

Si rende poi opportuno segnalare anche le disposizioni contenute nel terzo e nel quarto comma del medesimo articolo che prevedono rispettivamente l'obbligo per l'operatore di corrispondere un risarcimento se il terzo che ha interferito con il sistema IA – contribuendo a cagionare un danno - è irrintracciabile o insolubile e l'obbligo di collaborazione con l'operatore in capo al produttore del sistema IA, fornendo le informazioni necessarie per l'individuazione della responsabilità.

L'art. 11 poi regola l'eventualità che l'operatore possa essere anche il produttore ai sensi della Direttiva 85/374/CEE: se l'operatore *front-end* è il produttore, la disciplina del Regolamento prevale su detta Direttiva; se invece l'operatore *back-end* è il produttore, allora ad esso dovrà applicarsi la responsabilità da prodotto difettoso; nel caso in cui sia possibile ricondurre al sistema IA un solo operatore e questo ne sia anche il produttore, allora le disposizioni del Regolamento dovrebbero prevalere su quelle della Direttiva.

Da ultimo, non rimane che esaminare l'art. 12 del Regolamento in tema di azione di regresso: quando vi è una pluralità di operatori, quest'ultimi rispondono in solido nei confronti del soggetto danneggiato proporzionalmente alla loro responsabilità – da valutare sulla base dei rispettivi gradi di controllo - motivo per cui il *solvens* avrà la possibilità di agire in regresso nei confronti degli altri operatori. Qualora non sia possibile ottenere da un operatore responsabile in solido il contributo che gli è attribuibile, tale importo mancante è a carico degli altri operatori.

Nel momento in cui l'operatore di un sistema IA difettoso risarcisca integralmente il soggetto danneggiato, avrà azione di regresso nei confronti del produttore dello stesso sulla base della disciplina del prodotto difettoso.

Infine, l'assicuratore dell'operatore che indennizzi la persona interessata per danni si surroga nella posizione di quest'ultima relativa alle azioni di responsabilità civile nei confronti di altra persona per i medesimi danni, per l'importo che è stato chiamato a corrispondere.

3.5.3 Brevi considerazioni sulla proposta di Regolamento dell'Ottobre 2020

Occorre riconoscere come la proposta di Regolamento appena descritta accolga e cerchi di declinare quasi tutti i principi espressi all'interno del Libro Bianco, soprattutto in relazione alla divisione tra sistemi ad alto rischio, la cui pericolosità risiede nella potenzialità a cagionare danni in maniera casuale oltre il limite della prevedibilità, e alla loro elencazione periodicamente aggiornata.

Per questo tipo di sistemi, come visto, viene elaborato un regime di responsabilità oggettiva che non lascia praticamente scampo all'operatore coinvolto, potendosi liberare solo per una causa di forza maggiore, senza tuttavia specificare in cosa potrebbe consistere la forza maggiore in relazione ad un sistema IA.³⁹⁵

Siffatto regime, si ribadisce, potrebbe non assicurare quel contemperamento degli interessi a cui si è fatto riferimento poc'anzi, costituendo un regime molto favorevole nei confronti del danneggiato e assolutamente oneroso nei confronti dei vari operatori eventualmente responsabili.

In questo senso, sia l'operatore *front-end*, cioè colui che può esercitare un controllo sulla macchina – e dunque potenzialmente anche l'utente finale che acquista la macchina intelligente o il *deployer* che se ne avvale nello svolgimento della sua attività (un medico che utilizza questa tecnologia per eseguire un'operazione chirurgica), ma anche altri soggetti intermedi – sia l'operatore *back-end* di un sistema ad alto rischio non avrebbero interesse ad utilizzare, avvalersi o monitorare tale sistema, contribuendo a determinare le conseguenze economico-sociali in precedenza descritte.

Il Regolamento, poi, non sembra risolvere le criticità evidenziate in tema di responsabilità da prodotto difettoso³⁹⁶, invocandone l'applicazione diretta quando l'operatore *back-end* sia il produttore stesso. Soltanto quando – e rimane effettivamente da stabilire a quali ipotesi ci si stia riferendo - l'unico operatore riferibile al sistema IA che ha cagionato il

³⁹⁵ Una "forza esterna" irresistibile potrebbe essere l'*hacking* della macchina da parte di un soggetto esterno, ma anche in questo caso, qualora il terzo rimanesse irrintracciabile, l'operatore dovrebbe comunque rispondere ai sensi del terzo comma dell'art. 8.

³⁹⁶ Per quanto il quarto comma dell'art. 8 preveda l'obbligo di *disclosure* delle informazioni da parte del produttore, da capire se estensibile anche per i sistemi ad alto rischio.

danno è il produttore, allora la disciplina in esame potrà prevalere sulla Direttiva 85/3734/CEE, eliminando di fatto la problematica.

A tal proposito, si potrebbe suggerire una maggiore chiarezza nella individuazione delle figure responsabili e dei rispettivi ruoli, magari anche suddividendoli sulla base delle loro “competenze”, perché è evidente che un “utente finale” potrebbe essere meno competente di un *deployer* che utilizza quella tecnologia quotidianamente o per la quale ha ricevuto una preparazione specifica.

Punto di forza della disciplina è sicuramente la previsione di quell’obbligo assicurativo sopracitato, che risponde alle esigenze di compensazione del danno nei limiti indicati dall’art. 5 del Regolamento, comunque molto elevati.

Per quanto riguarda il regime previsto per “gli altri tipi di sistemi IA”, questo appare più ponderato, riconoscendo una colpa presunta in capo all’operatore ma permettendogli di liberarsi dalla responsabilità con delle prove liberatorie specifiche. La *ratio* di questa previsione sembra rispondere anche a quel principio di vicinanza dell’onere della prova, perché il soggetto con il maggior numero di informazioni a disposizione potrebbe fornire tale dimostrazione più agevolmente rispetto al danneggiato, senza tuttavia incidere gravemente sulla posizione del responsabile.

A ben vedere, però, l’utilizzo di espressioni generali quali “misure ragionevoli” o “dovuta diligenza” senza che venga loro attribuito un significato giuridico, potrebbe in realtà creare una “voragine interpretativa” che rischia di minare il corretto funzionamento della disciplina stessa.³⁹⁷

Si potrebbe suggerire in questo senso un approfondimento delle misure ragionevoli necessarie e dei doveri di diligenza, fornendo dei contenuti specifici a tali espressioni e intersecando la tematica a quella della *product safety* (ad esempio stabilendo degli *standard* di sicurezza per l’immissione sul mercato e una serie di obblighi specifici per il successivo monitoraggio o manutenzione).

³⁹⁷ Come correttamente sottolineato dal Prof. Taddei Elmi in data 30.03.2021 nel corso del suo intervento al convegno telematico denominato “Intelligenza Artificiale, Diritto e Giustizia” e organizzato dal Consiglio dell’Ordine degli Avvocati di Roma, disponibile all’indirizzo <https://www.youtube.com/watch?v=2WWkyCpv4Mo>.

In conclusione, la proposta di Regolamento dell'ottobre 2020 sicuramente rappresenta un buon punto di partenza per la disciplina della responsabilità civile delle IA (suddivisione della responsabilità tra diversi soggetti, il sistema di assicurazione obbligatoria), ma sembra prestare il fianco ad alcune critiche (l'onerosità del regime di responsabilità oggettiva, la necessità di fornire maggiore chiarezza in tema di soggetti responsabili e di prove liberatorie, la mancata risoluzione delle criticità della Direttiva 85/374/CEE), che meritano di essere analizzate nell'elaborazione di una normativa *ad hoc* da parte dell'Unione Europea.

3.6. Cenni al sistema americano in tema di automobili driverless: *preemption doctrine* e *Manufacturer Enterprise Responsibility*

Una volta evidenziata la necessità di un intervento normativo settoriale da parte degli organi dell'Unione Europea per regolare la responsabilità extracontrattuale per un danno cagionato da un sistema governato dalla tecnologia di intelligenza artificiale, potrebbe costituire un interessante spunto di riflessione affacciarsi oltreoceano e osservare la disciplina elaborata sul suolo americano in tema di uno specifico sistema IA: le automobili *driverless*.

Punto di partenza di questa analisi è sicuramente il *National Traffic and Motor Vehicle Safety Act* (1966)³⁹⁸, la legislazione americana che impone ai produttori di automobili di rispettare degli *standard* di sicurezza per proteggere il pubblico dai rischi di incidenti cagionati dalla progettazione, costruzione od operatività delle automobili.³⁹⁹

In particolare, il *manufacturer* è obbligato a: *i*) mettere sul mercato o importare negli USA veicoli che rispettino gli *standard* di sicurezza stabiliti dalla *National Highway Traffic Safety Administration* (NHTSA), succeduta nel 1970 alla *National Highway Safety Bureau* (NHSB) che a sua volta era stata istituita dal *Highway Safety Act* (1966) per dare uniformità ai parametri; *ii*) consegnare copia dei registri, redigere dei report, fornire informazioni e permettere le ispezioni quando richiesto; *iii*) rilasciare un certificato di conformità agli *standard* di sicurezza sopraindicati, quando detta conformità viene contestata o messa in dubbio; *iv*) notificare all'Autorità competente ogni difetto eventualmente rilevato.⁴⁰⁰

Orbene, il sistema costituzionale americano, e segnatamente la cosiddetta "*Supremacy Clause*" contenuta nella seconda Sezione del VI articolo della Costituzione Americana⁴⁰¹,

³⁹⁸ National Traffic and Motor Vehicle Safety Act (1966)

³⁹⁹ Anthony D. Brant, "National Traffic and Motor Vehicle Safety Act," Encyclopædia Britannica (Encyclopædia Britannica, inc.), accessed April 19, 2021, <https://www.britannica.com/topic/National-Traffic-and-Motor-Vehicle-Safety-Act>.

⁴⁰⁰ National Traffic and Motor Vehicle Safety Act (1966), Section 108 (a).

⁴⁰¹ Constitution of the United States, art. VI, sec. 2: "*This Constitution, and the Laws of the United States which shall be made in Pursuance thereof; and all Treaties made, or which shall be made, under the Authority of the United States, shall be the supreme Law of the Land; and the Judges in every State shall be bound thereby, any Thing in the Constitution or Laws of any State to the Contrary notwithstanding.*"

prevede che il diritto federale (Costituzione e leggi emanate in base ad essa) non possa essere derogato dagli eterogenei atti normativi promulgati dai diversi Stati.⁴⁰²

Alla legislazione federale viene riservata (e in questo consiste la cosiddetta *preemption doctrine*, ossia la “prelazione” su) la elaborazione della normativa in materie che per loro caratteristiche intrinseche debbano essere regolate in maniera uniforme per tutti gli Stati membri, evitando conflitti interni.⁴⁰³

Le disposizioni federali, tuttavia, potrebbero non escludere totalmente il potere normativo di ciascun singolo Stato membro, a cui spesso viene affidato il compito di regolare autonomamente determinati settori, rimanendo sempre nei limiti segnati dalla materia armonizzata.

Per quanto riguarda il *National Traffic and Motor Vehicle Safety Act* (1966), sebbene sia presente un esempio di *preemption provision*,⁴⁰⁴ si rinviene al tempo stesso una clausola che stabilisce come la *compliance* con gli standard di sicurezza ivi indicati, non esoneri dalla responsabilità derivante dalla *common law*.⁴⁰⁵

A prima vista, queste due disposizioni appaiono in contrasto tra loro, perché da un lato sembra che la legge statale non possa individuare *standard* di sicurezza differenti, ma dall’altro che sia in grado di elaborare una disciplina di responsabilità civile che vada oltre quanto stabilito dalla legge federale.

Una soluzione pragmatica che è stata proposta⁴⁰⁶ riguarda la possibilità di invocare la *implied preemption* – plasmando quanto detto dalla Suprema Corte Americana nel caso

⁴⁰² Guerino D'Ignazio, *Il Sistema Costituzionale Degli Stati Uniti d'America*, (Wolters Kluwer, 2020), 225.

⁴⁰³ *Ibid.*, ove vengono elencati i requisiti elaborati dalla giurisprudenza in materia.

⁴⁰⁴ National Traffic and Motor Vehicle Safety Act (1966), Section 103, “Whenever a Federal motor vehicle safety standard established under this subchapter is in effect, no State or political subdivision of a State shall have any authority either to establish, or to continue in effect, with respect to any motor vehicle or item of motor vehicle equipment[,] any safety standard applicable to the same aspect of performance of such vehicle or item of equipment which is not identical to the Federal standard”.

⁴⁰⁵ Mark A. Geistfeld, “The Regulatory Sweet Spot for Autonomous Vehicles, *Wake Forest Law Review* (53, 2018): 101, ove si fa riferimento alla seguente previsione come una “saving clause”: “Compliance with any Federal motor vehicle safety standard issued under this title does not exempt any person from any liability under common law”.

⁴⁰⁶ *Ibid.*

Geier v. American Honda Motor Company (2000)⁴⁰⁷, che viene ritenuto un *leading case* in materia e oggetto di grandi dibattiti.⁴⁰⁸

Per riassumere questa teoria, viene sostenuto che un regime di responsabilità elaborato a livello statale che deroghi agli *standard* contenuti in una legge federale contrasterebbe con l'obiettivo di armonizzazione di quest'ultima, creando dei contesti diversificati da Stato a Stato.

Per tale motivo, i regimi di responsabilità che si discostino dalle previsioni del *National Traffic and Motor Vehicle Safety Act* (1966) devono ritenersi implicitamente “*preempted*” e dunque cedere il passo alla legge federale.

Di conseguenza, secondo questa teoria, la *compliance* del produttore di un veicolo agli *standard* di sicurezza federali deve essere intesa come una *complete defense*, esonerandolo dalla responsabilità civile (se non quella riguardante una scorretta informazione riguardo il prodotto).⁴⁰⁹

Questo ragionamento, dunque, dovrebbe essere traslato nell'ambito delle automobili *driverless*, per le quali gli Stati Uniti hanno intrapreso numerose iniziative legislative coinvolgendo una pluralità di organi e soggetti. Senza soffermarsi specificamente sull'approfondimento di dette iniziative, basti immaginare che il ruolo del *National Traffic and Motor Vehicle Safety Act* (1966) potrebbe essere preso dal *Self Drive Act* (2017), ove si rinviene una clausola molto simile a quella precedentemente esaminata che impone il divieto per le leggi statali di derogare agli *standard* di sicurezza e produzione ivi stabiliti.⁴¹⁰

⁴⁰⁷ *Geier v. American Honda Motor Co.*, 529 U.S. 861 (2000).

⁴⁰⁸ Per l'approfondimento si rinvia a Joseph Mulherin, "Geier v. American Honda Motor Company, Inc. Has the Supreme Court Extended the Pre-emption Doctrine Too Far," *Journal of the National Association of Administrative Law Judges* 21, no. 1 (Spring 2001): 173-212.

Secondo alcuni, la legge federale assicura uno *standard* minimo di sicurezza, al di sotto del quale nessuna legge statale potrebbe scendere, ma ciò non esclude la possibilità che quest'ultima assicuri una tutela maggiore, facendo quindi salve le azioni di responsabilità civile che sono state elaborate in tal senso dagli Stati membri.

⁴⁰⁹ Ugo Ruffolo and Enrico Al Mureden, "Intelligenza Artificiale e Diritto - *Autonomous Vehicles* e Responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense", *Giurisprudenza Italiana*, (2/2019): 1714.

⁴¹⁰ *Self Drive Act* (2017), sec. 3 (1): "No State or political subdivision of a State may maintain, enforce, prescribe, or continue in effect any law or regulation regarding the design, construction, or performance of highly automated vehicles, automated driving systems, or components of automated driving systems unless such law or regulation is identical to a standard prescribed under this chapter."

La *preemption doctrine* implicherebbe dunque un regime particolarmente favorevole per il produttore – molto simile a quello descritto parlando dell’art. 2050 c.c. come ipotesi di responsabilità aggravata - che potrebbe limitarsi a immettere sul mercato delle automobili *driverless* conformi agli *standard* federali per andare esente da responsabilità (a meno che non possa essere individuato un difetto *hardware* o di informazione).⁴¹¹

La responsabilità civile, dunque, graverebbe in capo all’utente del veicolo sia quando l’incidente coinvolga terzi, sia quando l’automobile *driverless* non rechi danni ad altri soggetti diversi dall’utente stesso, ad esempio schiantandosi contro un muro (si parla in tal caso di “*one car collision*”⁴¹²).

Se da un lato, dunque, l’esigenza di preservare il progresso tecnologico stimolando la produzione di questo nuovo tipo di tecnologia verrebbe perfettamente soddisfatta da questo regime così favorevole nei riguardi del produttore, dall’altro l’esigenza di compensazione dei danni viene sostanzialmente messa da parte, con delle conseguenze che potrebbero essere difficilmente accettate.

A tal proposito, merita di essere segnalato l’approccio alla tematica delle automobili *driverless* americane di livello 4-5⁴¹³ che viene definito “*Manufacturer Enterprise Responsibility*” e si basa sulla concezione secondo la quale il produttore di un veicolo automatizzato, nel momento in cui lo immette sul mercato, è a conoscenza della potenzialità lesiva dei suoi prodotti e quindi decide di sostenere questo “rischio di impresa”.

⁴¹¹ Ugo Ruffolo and Enrico Al Mureden, “Intelligenza Artificiale e Diritto - *Autonomous Vehicles* e Responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense”, *Giurisprudenza Italiana*, (2/2019): 1714.

⁴¹² *Ibid.*

⁴¹³ La *Society of Automotive Engineers (SAE) International* ha suddiviso i veicoli in 6 livelli di automazione: i) livello 0 SAE, a questo livello opera solo il guidatore; ii) livello 1 SAE, un sistema automatizzato talvolta assiste il guidatore in alcune operazioni (ad es. frenata); iii) livello 2 SAE, il sistema automatizzato può compiere da sé determinate azioni i guida, che il guidatore deve sempre monitorare insieme all’ambiente circostante; iv) livello 3 SAE, il sistema automatizzato ha anche la possibilità di controllare l’ambiente circostante, ma il guidatore deve essere pronto a recuperare il controllo quando richiesto; v) livello 4 SAE, il sistema automatizzato può controllare sia le operazioni di guida che l’ambiente circostante senza bisogno di un coinvolgimento da parte del guidatore, ma può farlo solo a determinate condizioni e in specifici ambienti; vi) livello 5 SAE, il sistema automatizzato può compiere tutte le operazioni di guida nelle stesse condizioni in cui potrebbe farlo un essere umano.

“Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles,” SAE MOBILUS, accessed April 27, 2021, https://saemobilus.sae.org/content/J3016_201806/.

Di conseguenza, il risarcimento del danno cagionato dall'automobile *driverless* deve essere imputato al produttore del veicolo, essendo quest'ultimo il soggetto effettivamente in grado di prevedere *ex ante* la porzione di responsabilità degli autori delle singole componenti e adottare delle soluzioni interne come degli *indemnity agreement* o un aggiustamento dei prezzi con detti fornitori.⁴¹⁴

La vera novità proposta da questo approccio, tuttavia, consiste nel fatto che le somme necessarie per il risarcimento del danno non verranno corrisposte direttamente dal produttore dello specifico veicolo che ha cagionato il danno, ma dovranno essere prelevate da un Fondo appositamente creato e alimentato da tutti i *manufacturer* di questo tipo di tecnologia.⁴¹⁵

Si tratterebbe di una Fondo istituito da una normativa federale che prevalga (*preemption*) sulle leggi statali, dunque impedisca che venga a formarsi un panorama variegato tra i diversi Stati membri.

È interessante capire come dovrebbe essere alimentato un simile fondo: in una fase iniziale, ciascun produttore di veicoli *driverless* dovrebbe versare una quota proporzionata alla fetta di mercato occupata - sulla scorta del principio secondo cui, per la legge dei grandi numeri, più automobili automatizzate un soggetto immette sul mercato, maggiore è il rischio che queste provochino un incidente – per creare una disponibilità economica di partenza.⁴¹⁶

Successivamente, trascorso un tempo sufficiente per raccogliere la necessaria quantità di dati, ciascun produttore dovrebbe versare una quota sulla base del numero di incidenti in cui i suoi prodotti sono stati effettivamente coinvolti.

Orbene, nel momento in cui si verifichi un incidente che coinvolga solo automobili *driverless* di tipo 4 o 5⁴¹⁷ il Fondo dovrebbe coprire, entro i limiti stabiliti e a prescindere dall'esistenza di un difetto, tutti i danni fisici (*bodily injury*) - ma non quelli al patrimonio - scaturenti dalla operatività del veicolo, a meno che questi non siano riconducibili alla

⁴¹⁴ Kenneth S. Abraham and Robert L. Rabin, "Automated Vehicles and Manufacturer Responsibility for Accidents: A New Legal Regime for a New Era", *Virginia Law Review* 105 (127/2019): 21.

⁴¹⁵ *Ibid.*

⁴¹⁶ *Ibid.*, 48.

⁴¹⁷ Si rinvia all'opera citata per l'approfondimento dei "*mixed accidents*".

negligenza del proprietario in termini di mancato aggiornamento/manutenzione del prodotto o dello stesso conducente nel caso di mancata assunzione del controllo del veicolo per lo svolgimento di manovre delicate.⁴¹⁸

La possibilità che il danno derivi da una negligenza di tali soggetti implica la necessaria sottoscrizione da parte di quest'ultimi di una polizza assicurativa che copra sia i danni cagionati dal loro veicolo che quelli subiti dallo stesso.⁴¹⁹

Si intuisce già da queste prime righe che la creazione di un simile fondo comporterebbe dei vantaggi di tipo pratico, primo tra tutti la possibilità di evitare azioni di responsabilità da parte dei danneggiati che possono essere dispendiose sia in termini di tempo che di denaro.

In questo modo, infatti, si eviterebbe di perseguire la strada della non sempre fattibile ricostruzione della dinamica dell'incidente alla ricerca delle diverse "porzioni" di responsabilità delle figure coinvolte nel processo produttivo, potendo il danneggiato accedere ad una compensazione alternativa.⁴²⁰

In secondo luogo, il risarcimento del danno rimarrebbe – indirettamente – a carico del produttore (coerentemente con una logica di giustizia sostanziale, dal momento che il proprietario/conducente di un veicolo *driverless* potrebbe avere un limitato controllo dello stesso) il quale potrebbe adottare delle scelte economiche in modo da adattarsi preventivamente a questa forma di "responsabilità"⁴²¹.

Da un lato sarebbe incentivato ad investire maggiormente nella sicurezza dei suoi prodotti, comparando l'ammontare dei risarcimenti che sarebbe chiamato a versare se il

⁴¹⁸ Kenneth S. Abraham and Robert L. Rabin, "Automated Vehicles and Manufacturer Responsibility for Accidents: A New Legal Regime for a New Era", *Virginia Law Review* 105 (127/2019): 26.

Viene fatto presente che i soggetti che potrebbero usufruire del Fondo così costituito sono: i soggetti che si trovano a bordo dell'automobile *driverless*, i pedoni, ciclisti, motociclisti o altri *bystanders* che subiscono danni fisici purchè ovviamente sussista un sufficiente nesso causale tra l'operatività della macchina e il danno subito.

⁴¹⁹ *Ibid.*, 48 e ss. In questo senso viene ipotizzato una complessa disciplina che prevede un ruolo da "conduit" per l'assicuratore che sarà il soggetto adibito alla ricezione dei reclami che possano coinvolgere il Fondo.

⁴²⁰ *Ibid.* 33. Viene fatto notare anche come la creazione di un Fondo apposito farebbe venire meno i problemi etici che si potrebbero proporre: se l'automobile automatizzata "decide" di schiantarsi provocando lesioni fisiche al conducente per non investire un bambino che si getta in mezzo alla strada, si potrebbe comunque richiedere il risarcimento del danno? Tale eventualità, verrebbe comunque coperta dal fondo all'uopo costituito.

⁴²¹ *Ibid.*, 28 e ss.

Fondo non esistesse e il costo da sopportare per l’inserimento di *features* per diminuire la probabilità degli incidenti.

Dall’altro conoscendo *ex ante* le somme da anticipare per il risarcimento dei danni provocati dai suoi prodotti, avrà la possibilità di considerarli anche nella fissazione del prezzo di mercato nell’ottica di una produzione sostenibile da un punto di vista economico.

Naturalmente un simile sistema necessita di alcuni contrappesi, onde evitare i possibili abusi. Pertanto, qualora il produttore avesse adottato un comportamento palesemente scorretto o errato, questo potrebbe essere chiamato a pagare dei danni punitivi – già conosciuti dall’ordinamento americano in tema di responsabilità da prodotto difettoso – come ulteriore incentivo ad assumere una condotta adeguata.⁴²²

Da ultimo, occorre tenere in considerazione la eventuale condotta sia del proprietario, che nel momento in cui dovesse aver modificato il proprio veicolo automatizzato in una maniera che contribuisca alla causazione del danno non avrebbe la possibilità di accedere al Fondo, sia di un terzo che potrebbe avere interferito con l’operatività della automobile o per mezzo di un “*cyberattack*” o mediante una condotta che incide sulla realtà fisica (ad esempio, un terzo che tira un sasso dal cavalcavia e costringendo il veicolo a modificare traiettoria).⁴²³ In questo caso, i fautori del “*Manufacturer Enterprise Responsibility*” sostengono che il danneggiato avrebbe la possibilità di rivalersi nei confronti del terzo “interferente” mediante le azioni di responsabilità ordinarie.

L’impostazione appena descritta, sebbene inserita in un ordinamento che segue principi differenti rispetto a quello europeo, si rivela essere abbastanza coerente con l’ideale americano di “corsa al progresso tecnologico” favorendo comunque la posizione degli imprenditori/produttori e al tempo stesso tenta di assicurare la possibilità per i soggetti danneggiati di ricevere un risarcimento senza dover troppo penare.

È pur vero che la limitazione ai semplici danni alle persone ma non anche alle cose – i quali dovrebbero essere coperti da ulteriori assicurazioni secondo gli autori di suddetta teoria – sembrerebbe un po’ limitare le ipotesi di copertura a situazioni limite come le

⁴²² Ibid., 36.

⁴²³ Ibid., 37.

lesioni personali e le conseguenze irreversibili da esse provocate o la morte, ma rappresenta comunque un importante spunto di riflessione per la realizzazione di una disciplina europea in tema di responsabilità da intelligenza artificiale.

3.7 Riflessioni personali: quali principi potrebbero essere seguiti nella realizzazione di una disciplina di responsabilità civile dell'Intelligenza Artificiale.

Nel corso della trattazione di questo elaborato si ha avuto modo di vedere come le categorie esistenti di responsabilità sia a livello nazionale) le ipotesi di responsabilità speciale del Codice civile) sia a livello europeo (la responsabilità da prodotto difettoso) non possano essere applicate alla eventualità che una “macchina intelligente” cagioni un danno ad un consociato, se non mediante degli adattamenti, delle precisazioni o delle forzature.

Per tale motivo, a parere di chi scrive, apparirebbe opportuno che il legislatore europeo si attivasse al fine di elaborare una disciplina *ad hoc* per la materia⁴²⁴ armonizzata per tutti gli ordinamenti europei, di modo che non si assista ad una diversificazione dei regimi di responsabilità.

Segnatamente, in tale sede potrebbe rivelarsi utile prendere in considerazione le criticità che sono emerse nel corso della trattazione in riferimento alle proposte che sono state avanzate dagli Organi dell'Unione Europea ed alle impostazioni suggerite sul suolo americano, traendo i punti di forza di ciascuna disciplina ed elaborando un sistema equilibrato che tenga conto di tutti gli interessi in gioco.

Come si ha avuto modo di anticipare nel corso della trattazione, il vero nocciolo della questione risiede nell'elaborazione di un regime di responsabilità che non sia eccessivamente oneroso per i soggetti responsabili (profilo questo che si approfondirà a breve) i quali saranno comunque incentivati a portare avanti la ricerca e a mettere sul mercato i prodotti governati dalla tecnologia di intelligenza artificiale anche in nome del “progresso” a cui la società umana tradizionalmente è chiamata.

⁴²⁴ Potrebbe porsi in contrasto con l'elaborazione di una normativa settoriale specifica la visione “etica” del diritto – come evidenziato dal Professor Ugo Ruffolo, col quale lo scrivente ha avuto modo di confrontarsi personalmente e al quale si rivolgono sentiti ringraziamenti - secondo cui se un bene deve essere considerato prodotto, questo non possa presentare un regime di responsabilità differente per il semplice fatto di avere caratteristiche “peculiari” rispetto ai prodotti “tradizionali”, e quindi non si potrebbe differenziare il produttore di bene x dal produttore di bene y.

Tuttavia, potrebbe essere ammissibile compiere una eccezione per dei “prodotti” che - come si ha avuto modo di vedere - hanno la capacità di evolvere nel proprio comportamento e interagire, a differenza di quelli tradizionali, con l'ambiente circostante. Sono proprio le caratteristiche peculiari dei Sistemi IA che potrebbero far emergere la necessità di una disciplina *ad hoc*, che tenga in considerazione queste *features* e prenda le giuste contromisure.

Al tempo stesso, però, occorre rispettare quella esigenza di compensazione del danno che viene provocato in modo da impedire che il danneggiato sia costretto a sopportarlo o perché deve affrontare un onere della prova eccessivamente complesso o perché il produttore può essere esonerato dalla responsabilità fin troppo facilmente.

Il presente paragrafo, dunque, ha l'obiettivo di ricostruire il quadro generale a cui potrebbe attenersi il legislatore europeo nell'elaborazione di un sistema di responsabilità per i sistemi IA, sfruttando gli spunti di riflessione precedentemente analizzati.

Innanzitutto, si renderebbe opportuno l'elaborazione di una disciplina di *product safety* specifica per questo tipo di tecnologia, che prenda in considerazione le caratteristiche peculiari dei sistemi IA e assicuri degli *standard* di sicurezza minimi e comuni per poter mettere sul mercato un prodotto "sicuro", creando in tal modo una barriera all'entrata per macchine potenzialmente troppo pericolose.

In secondo luogo, si renderebbe necessario individuare tutti i soggetti eventualmente responsabili per il danno cagionato da una macchina intelligente.

Da questo punto di vista, due sono le figure che devono essere necessariamente coinvolte: il produttore e l'operatore *front-end* – nell'accezione della proposta di Regolamento dell'Ottobre 2020 - vale a dire il soggetto che esercita un certo grado di controllo sulla macchina e beneficia della sua attività (proprietario o *deployer*).

Partendo da questi ultimi soggetti, è evidente che la loro responsabilità dovrà essere parametrata alla effettiva possibilità di controllare la macchina e impedire gli eventi lesivi. Conseguentemente, si renderebbe opportuno operare una distinzione all'interno dei diversi sistemi che sfruttano l'intelligenza artificiale (ad esempio, nel paragrafo precedente abbiamo parlato dei diversi "livelli"⁴²⁵ di automazione delle automobili senza pilota), tra sistemi "sorvegliabili" e sistemi che sono autonomi a tal punto da escludere una effettiva possibilità di controllo da parte dell'operatore.

Nel primo caso, l'operatore che ha effettivamente il potere di controllare la macchina, qualora venisse meno ai suoi obblighi di vigilanza, dovrebbe essere chiamato a risarcire il danno da esso provocato. Nel secondo caso, invece, l'unico obbligo di "sorveglianza"

⁴²⁵ Cfr. nota 149.

che potrebbe essere imposto all'operatore e che potrebbe comportare la sua responsabilità è quello di "manutenzione" della stessa e quindi ad esempio di assicurarsi degli avvenuti aggiornamenti e non apportare modifiche.⁴²⁶

Per quanto riguarda il produttore, non sembra opportuno far assurgere la semplice *compliance* agli obblighi di sicurezza a vera e propria esimente dalla responsabilità come ipotizzato per l'ordinamento americano, potendosi piuttosto immaginare un regime simile a quello del danno da prodotto difettoso, ove però vengano eliminate le criticità sopraelencate.

In *primis*, dunque, occorrerebbe invertire l'onore della prova del "difetto" della macchina, partendo dall'assunto che si tratta di una prova potenzialmente molto tecnica e di difficile dimostrazione per il danneggiato, mentre il produttore avrebbe sicuramente maggiori informazioni a disposizione per mostrare l'assenza di qualsivoglia difetto. A tal proposito, il legislatore europeo dovrebbe fornire una definizione specifica di difetto della macchina che non vada oltre la ragionevole possibilità per il produttore di individuarlo, in termini di tempo e costo.

Questa ipotesi di responsabilità "aggravata" – sebbene prescindendo dalla colpa e si differenzi in questo senso dall'art. 8 della proposta di Regolamento dell'Ottobre 2020 per i sistemi diversi da quelli ad alto rischio - sembrerebbe rappresentare un buon compromesso per il contemperamento degli interessi sopracitati: non si agevolerebbe eccessivamente la posizione del produttore, ma al tempo stesso gli verrebbe offerta una prova liberatoria fattibile che prenda in considerazione le caratteristiche "ontologiche" delle macchine intelligenti in termini di prevedibilità.

Per quanto riguarda invece le altre figure coinvolte nel processo produttivo (il creatore dell'algoritmo, il *trainer*, altri anelli della catena o magari un soggetto incaricato di una vigilanza a distanza della macchina intelligente), il legislatore europeo dovrebbe comunque dettare dei principi cardine da seguire per evitare un vuoto normativo in riferimento a quelle (rare) eventualità in cui il meccanismo di produzione non sia

⁴²⁶ In questo modo verrebbe presa in considerazione sia l'ipotesi di un danno cagionato dalla macchina del proprietario ad un terzo, dovendo dunque individuare il *discrimen* tra la responsabilità dell'operatore e quella del produttore in caso di difetto nella possibilità di "controllare effettivamente" la macchina, sia l'ipotesi che la macchina cagioni un danno al proprietario stesso, profilandosi in questo senso l'ipotesi di concorso di colpa.

riconducibile ad un'unica grande azienda (produzione *in-house*). In questo senso, si può riprendere quanto detto a proposito di “*Market Enterprise Responsibility*” cercando di lasciare la soluzione alle scelte di impresa del produttore che si potrebbe tutelare con clausole contrattuali specifiche o con un aggiustamento dei costi.

A questo punto, rimarrebbe da soddisfare quella esigenza di compensazione in capo al danneggiato, il quale già risulterebbe dispensato dall'onere di dimostrare in giudizio il difetto della macchina, e il legislatore europeo potrebbe ipotizzare una soluzione di tipo assicurativo.⁴²⁷

Si ha avuto modo di vedere che la proposta di Regolamento dell'ottobre 2020 volesse istituire una assicurazione obbligatoria per gli operatori (*front-end e back-end*) dei sistemi “ad alto rischio” nei limiti indicati dalla normativa stessa. Questa idea, certamente da condividere, potrebbe essere utilizzata dal legislatore europeo in combinazione con quella di creare un Fondo di copertura, analizzata in tema di automobili *driverless* in America.

In altre parole, il legislatore europeo potrebbe istituire un regime assicurativo obbligatorio generale per i danni dei sistemi IA e i premi assicurativi versati dai soggetti potenzialmente responsabili potrebbero alimentare – in maniera molto simile a quanto accade in tema di assicurazioni per le automobili con il Fondo di Garanzia per le vittime della strada, gestito da una società pubblica (CONSAP s.p.a.)⁴²⁸ - un Fondo per “le vittime dell'intelligenza artificiale”.

Fondo che potrebbe essere chiamato in causa sia per i danni cagionati da sistema IA non coperti da assicurazione, sia per i danni cagionati da sistemi attivati contro la volontà del proprietario, ma soprattutto – e in questo consisterebbe il modo per tutelare al massimo l'esigenza di compensazione del danno – quando non vi sia possibilità di risalire ad una responsabilità del produttore, perché quest'ultimo ha dimostrato la assenza di un difetto,

⁴²⁷ Soluzione che veniva prospettata già con la Risoluzione del Parlamento Europeo del 2017, ove si invita la Commissione a riflettere sulla: “*possibilità per il produttore, il programmatore, il proprietario o l'utente di beneficiare di una responsabilità limitata qualora costituiscono un fondo di risarcimento nonché qualora sottoscrivano congiuntamente un'assicurazione che garantisca un risarcimento in caso di danni arrecati da un robot*”.

⁴²⁸ Per approfondire si rimanda a Giuseppe Buffone, *Responsabilità civile automobilistica*, (CEDAM, 2016), 647 e ss.

né di altro soggetto che sia venuto meno ad obblighi di sorveglianza, assicurando sempre che il danneggiato percepisca un risarcimento del danno.

In questo modo, il danno derivante dal comportamento imprevedibile della macchina intelligente che evolve nel suo comportamento verrebbe sempre tutelato, sia che questo sia cagionato nei confronti di un terzo sia nei confronti del proprietario; mentre per un altro tipo di danno potrebbero rispondere sia il produttore, che, sebbene limiti la sua responsabilità al massimale assicurativo previsto eventualmente dal legislatore europeo, sarebbe comunque incentivato ad investire nella sicurezza dei suoi prodotti, sia il proprietario della macchina a cui sia rimproverabile una mancanza di controllo.

A questa impostazione, potrebbe essere opposta la visione di chi, come argomentato nel paragrafo relativo alla responsabilità da prodotto difettoso, vorrebbe intervenire in un momento antecedente, sostenendo come il difetto della macchina intelligente possa consistere nell'assenza di "blocchi di protezione" che impediscano alla macchina di "imparare" come compiere condotte lesive. Una soluzione sicuramente degna di essere condivisa, perché si responsabilizzerebbero, in maniera significativa, i produttori di questo tipo di tecnologie, dal momento che la stessa verifica del danno dimostrerebbe la loro responsabilità e sarebbero chiamati al risarcimento dello stesso. L'unico rischio di questo approccio potrebbe consistere in un aumento dei costi di produzione delle macchine intelligenti per l'implementazione di questo tipo di sistemi di sicurezza e un possibile ritardo rispetto alle altre potenze mondiali (America e Cina) nello sviluppo della tecnologia IA.

3.8. (addendum) Il progetto di Regolamento presentato dalla Commissione il 21 Aprile 2021

3.8.1 Il contenuto del Regolamento (*Artificial Intelligence Act*)

La Commissione Europea ha recentemente depositato il proprio progetto di Regolamento composto di ben 85 articoli dal titolo “*Laying Down Harmonised Rules On Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) And Amending Certain Union Legislative Acts*”⁴²⁹, con l’intento dichiarato di fornire un quadro completo e in armonia con il GDPR della materia giuridica in ambito di intelligenza artificiale. In parallelo, è stata presentata una ulteriore proposta di Regolamento destinata a sostituire la Direttiva Macchine, che detta i nuovi parametri di sicurezza – la cui necessità è stata sottolineata nel paragrafo precedente - per la immissione sul mercato dei “*machinery products*”.⁴³⁰

In via preliminare, merita di essere segnalato come la proposta di Regolamento (*Artificial Intelligence Act*) miri a fornire le “regole generali” riguardanti questo nuovo tipo di tecnologia, sviluppando approfonditamente le linee guida espresse nel Libro Bianco, senza tuttavia fare un esplicito riferimento al tema della responsabilità civile - come tentato invece dal Parlamento europeo con la proposta dell’Ottobre 2020 – lasciando presagire che la presa di posizione sul tema da parte dell’Unione Europea verrà rimandata ad un secondo momento.

Segnatamente, il Regolamento si propone di⁴³¹: *i*) armonizzare le regole per la introduzione sul mercato, l’attivazione e l’uso dei sistemi IA⁴³²; *ii*) proibire certe pratiche

⁴²⁹ Proposal for a Regulation of The European Parliament and of The Council, “*Laying Down Harmonised Rules On Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) And Amending Certain Union Legislative Acts*” del 21 aprile 2021, disponibile all’indirizzo <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-regulation-european-approach-artificial-intelligence>.

⁴³⁰ Proposal for a Regulation of The European Parliament and of The Council on “*machinery products*”, del 21 Aprile 2021, disponibile all’indirizzo <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0202&qid=1619687805666>.

⁴³¹ Proposal for a Regulation of The European Parliament and of The Council, “*Laying Down Harmonised Rules On Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) And Amending Certain Union Legislative Acts*”, art. 1.

⁴³² Ibid., “*il software sviluppato con una o più delle tecniche e degli approcci elencati nell’allegato I e che può, per una data serie di obiettivi definiti dall’uomo, generare risultati quali contenuti, previsioni, raccomandazioni, o decisioni che influenzano gli ambienti con cui interagiscono*”, traduzione ripresa da Alessandro Longo, “Scorza: ‘Sulle Regole AI L’Europa Pone La Prima Pietra, Ma Sarà Sfida Enorme: Ecco Perché,’” Agenda Digitale (Agenda Digitale, April 23, 2021). <https://www.agendadigitale.eu/sicurezza/privacy/scorza-sulle-regole-ai-leuropa-pone-la-prima-pietra-ma-sara-sfida-enorme-ecco-perche/>.

che sfruttano l'intelligenza artificiale; iii) fornire i requisiti e i doveri riguardanti i sistemi ad alto rischio che devono essere rispettati dagli operatori di detti sistemi; iv) dettare regole di trasparenza armonizzate per i sistemi IA programmati per interagire con le persone fisiche, i sistemi di “*emotion recognition*” e di classificazione biometrica, oltre quelli utilizzati per modificare contenuti video/audio v) stabilire le regole per il controllo e la sorveglianza.

L'ambito di applicazione dovrebbe riguardare: i *provider*⁴³³ che mettono sul mercato⁴³⁴ o attivano⁴³⁵ i sistemi IA per gli utenti, a nulla rilevando la loro presenza sul suolo europeo o di uno Stato Terzo; gli utenti⁴³⁶ di un sistema IA sul territorio dell'Unione; i *provider* e gli utenti di sistemi IA localizzati in uno Stato Terzo i cui *output* sono utilizzati sul territorio dell'Unione.⁴³⁷

La prima grande novità apportata dal Regolamento proposto – superando quanto già esaminato in tema di Libro Bianco e di Regolamento dell'ottobre 2020 - consiste nella distinzione tra sistemi IA assolutamente vietati e sistemi IA ad “alto rischio”, per i quali vengono fornite delle indicazioni specifiche.

È l'art. 5 ad individuare le “*prohibited artificial intelligence practices*” e ad imporre il divieto di mettere sul mercato, attivare o usare: i) sistemi IA che adoperino tecniche subliminali oltre la coscienza di una persona per distorcerne il comportamento materiale in una maniera che causi o crei il rischio di arrecare un danno fisico o psicologico a sé o a un terzo; ii) sistemi IA che sfruttano le vulnerabilità di uno specifico gruppo di persone collegate all'età, alla disabilità fisica o mentale, per influenzare il comportamento di una persona appartenente a tale gruppo in una maniera che causi o crei il rischio di arrecare

⁴³³ Proposal for a Regulation of The European Parliament and of The Council, “Laying Down Harmonised Rules On Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) And Amending Certain Union Legislative Acts”, trad. italiana dell'art. 3: “*persona fisica o giuridica, autorità pubblica, agenzia o altro ente che sviluppano un sistema IA o che ha incaricato un altro soggetto di realizzarlo per metterlo sul mercato o attivarlo sotto il proprio marchio sia a titolo oneroso che gratuito*”.

⁴³⁴ Ibid., “*qualsiasi fornitura di un sistema IA per distribuzione o uso sul mercato unionale nel corso di una attività commerciale, sia a titolo oneroso che gratuito*”.

⁴³⁵ Ibid., “*fornitura di un sistema IA per l'uso direttamente all'utente o per il proprio utilizzo sul mercato unionale*”.

⁴³⁶ Ibid., “*persona fisica o giuridica, autorità pubblica, agenzia o altro ente che usa il sistema IA sotto la propria autorità, a meno che il sistema non sia utilizzato nel corso di una attività non professionale*”.

⁴³⁷ Ibid., art. 2. Rimangono esclusi i sistemi IA utilizzati per scopi militari o quelli utilizzati da pubbliche autorità estere o da alcune organizzazioni internazionali, se il loro obiettivo riguarda la applicazione della legge o la cooperazione giudiziaria con l'Unione o uno dei suoi Stati.

un danno fisico o psicologico a sé o a un terzo; *iii*) sistemi IA utilizzati dalle pubbliche autorità o a beneficio di quest'ultime, per la valutazione o classificazione della affidabilità⁴³⁸ di una persona fisica in un determinato periodo di tempo, sulla base del suo comportamento sociale ovvero delle sue caratteristiche personali o di personalità note o previste.⁴³⁹

Tra le attività vietate figurano anche i sistemi di identificazione biometrica da remoto in luoghi pubblici, a meno che non siano utilizzati per la ricerca di vittime di reato o la ricerca degli autori di alcuni reati.⁴⁴⁰

Ai sensi dell'art. 6 dell'*Artificial Intelligence Act*, invece, un sistema IA deve rispettare una duplice condizione affinché sia considerato ad alto rischio: essere utilizzato come componente di sicurezza di un prodotto o essere esso stesso un prodotto secondo quanto previsto dalle normative europee indicate nell'Allegato II, e che queste ultime richiedano per i prodotti di cui sono componenti una "*third party conformity assessment*" prima dell'immissione sul mercato.

Si fa riferimento ai sistemi IA utilizzati come componenti di sicurezza di dispositivi medici, apparecchiature radio, ascensori, giocattoli, ecc, per i quali la legislazione europea prevede appunto una valutazione di conformità.⁴⁴¹

Vi è poi una apposita lista contenuta nell'Allegato III del Regolamento, aggiornata periodicamente dalla Commissione seguendo i parametri indicati dall'art. 7, che elenca una serie di sistemi IA ad alto rischio in otto settori: 1) identificazione biometrica a posteriori; 2) gestione delle operazioni relative ad infrastrutture principali (mantenimento

⁴³⁸ L'Unione europea dimostra in questo modo di volersi allontanare dal modello di *social scoring* adottato dalla Cina. Per approfondire v. Drew Donnelly, "China Social Credit System [Punishments & Rewards] in 2021," New Horizons Global Partners, April 15, 2021, <https://nhglobalpartners.com/china-social-credit-system-explained/>.

⁴³⁹ Proposal for a Regulation of The European Parliament and of The Council, "Laying Down Harmonised Rules On Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) And Amending Certain Union Legislative Acts", trad. italiana dell'art. 5.

⁴⁴⁰ Merita di essere segnalata l'opinione di chi vede in queste eccezioni uno strumento per aggirare fin troppo facilmente il divieto di identificazione biometrica, come Matteo Navacci, "Tutti i Limiti Del (Buon) Regolamento UE Su Intelligenza Artificiale," Agenda Digitale (Agenda Digitale, April 23, 2021), <https://www.agendadigitale.eu/sicurezza/privacy/tutti-i-limiti-del-buon-regolamento-ue-su-intelligenza-artificiale/>.

⁴⁴¹ Luca Tosoni, "Intelligenza Artificiale, i Punti Chiave Del Regolamento Europeo," Agenda Digitale (Agenda Digitale, April 25, 2021), <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/intelligenza-artificiale-i-punti-chiave-del-regolamento-europeo/>.

strade pubbliche o fornitura di energia, gas, acqua); 3) istruzione e formazione professionale; 4) occupazione (ad esempio i sistemi che aiutano per la selezione del personale); 5) accesso ai servizi pubblici o privati; 6) forze dell'ordine; 7) immigrazione e controllo dei confini; 8) amministrazione della giustizia e dei processi democratici.

Il Regolamento in esame detta con gli articoli 9-15 una pluralità di accorgimenti e requisiti che devono essere adottati in relazione ad un sistema ad alto rischio.

Innanzitutto, dovrà essere istituito, implementato e documentato un “*risk management system*”, ossia un “processo iterativo continuo” da eseguirsi e ad aggiornare per l'intero ciclo di vita del sistema IA, comprendente la identificazione di tutti i rischi conosciuti e prevedibili relativi al sistema, la valutazione dei rischi che potrebbero emergere quando il sistema è utilizzato per il suo “*intended purpose*” o in caso di eventuale “*misuse*” o nei rischi prevedibili a seguito della analisi dei dati raccolti dai sistemi di monitoraggio.⁴⁴²

Per ogni sistema IA sarà necessario adottare le misure di *risk management* necessarie, individuate a seguito di operazioni di *testing* da eseguire prima che venga messo sul mercato. Queste dovranno consistere in provvedimenti volti alla eliminazione di suddetti rischi, alla luce delle conoscenze tecnico-scientifiche disponibili, o alla loro mitigazione quando tali rischi non possano essere cancellati, oltre che alla fornitura di corrette informazioni (se non addirittura di un vero proprio *training*) all'utente finale.

In secondo luogo, vengono dettate una serie di disposizioni relative al livello di qualità dei dati con cui addestrare la macchina, i quali dovranno essere rilevanti, rappresentativi, privi di errori e completi, suggerendo l'elaborazione di codici di *data governance* e *management practices*. Inoltre, viene resa obbligatoria la documentazione tecnica⁴⁴³ dello sviluppo del sistema IA (aggiornata nel corso del ciclo di vita della macchina) per dimostrare la *compliance* agli obblighi stabiliti dall'*Artificial Intelligence Act* ove richiesto e la dotazione del sistema IA di un sistema di *record-keeping* riguardante le operazioni compiute nel suo periodo di attività.

⁴⁴² Proposal for a Regulation of The European Parliament and of The Council, “*Laying Down Harmonised Rules On Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) And Amending Certain Union Legislative Acts*”, trad. italiana dell'art. 9.

⁴⁴³ Il cui contenuto viene descritto nel dettaglio all'interno dell'Allegato IV del Regolamento in esame.

Successivamente, il Regolamento prescrive un obbligo di trasparenza e di informazione nei confronti degli utenti, i quali devono essere messi nelle condizioni di riuscire ad interpretare correttamente gli *output* della macchina ed usarli correttamente, motivo per cui il sistema IA ad alto rischio dovrebbe essere accompagnato da istruzioni o comunque informazioni concise, complete, corrette e chiare riguardanti l'identità del *provider*, le caratteristiche e le capacità della macchina (compreso il suo *intended purpose*, i livelli di precisione e robustezza, e così via), il controllo umano esercitato, l'aspettativa di durata del sistema IA e le operazioni di manutenzione necessarie.⁴⁴⁴

Altro elemento fondamentale richiamato dalla proposta di Regolamento è la supervisione umana, che deve essere possibile per tutta la durata dell'uso del sistema IA e riguarda la prevenzione o la mitigazione del rischio di lesione dei diritti fondamentali. Questa deve essere assicurata o già in fase di costruzione quando tecnicamente possibile ovvero deve essere individuata dal provider prima di mettere la macchina sul mercato e resa facilmente implementabile dall'utente finale.⁴⁴⁵

Infine, come già esplicitato nel Libro Bianco, i sistemi IA devono essere progettati e realizzati in una maniera che permetta il raggiungimento, alla luce dello scopo cui sono prefissati, di un adeguato livello di precisione, robustezza e *cybersecurity*.

Il Capitolo 3 del Titolo III del Regolamento in esame (artt. 16- 29) si occupa di indicare quali siano gli obblighi in capo alle diverse figure ritenute rilevanti nell'ambito di un sistema IA ad alto rischio.

Particolare attenzione viene prestata alla figura del *provider*, il quale è obbligato ad assicurare il rispetto dei requisiti indicati dagli artt. 9-15 poc'anzi esposti e dimostrare la conformità del sistema IA quando gli viene richiesto da una autorità competente. Coerentemente, il Regolamento dispone che sia il *provider* il soggetto incaricato di tenere la documentazione tecnica necessaria, di assicurare la procedura di conformità⁴⁴⁶ descritta

⁴⁴⁴ Proposal for a Regulation of The European Parliament and of The Council, “*Laying Down Harmonised Rules On Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) And Amending Certain Union Legislative Acts*”, trad. italiana dell'art. 13.

⁴⁴⁵ Ibid., art. 14.

⁴⁴⁶ L'art. 43 del Regolamento rimanda agli allegati VI e VII ove vengono descritte due procedure possibili per il provider: i) la prima, basata sul controllo interno, prevede che il *provider* verifichi il rispetto delle disposizioni in tema di *quality management system*, di documentazione tecnica e di sistemi di monitoraggio per il controllo *ex post* previsti dall'art. 61; ii) la seconda, più complessa, prevede il controllo da parte di un “*notified body*” sui diversi requisiti richiesti al *provider*.

dall'art. 43 del medesimo Regolamento e la successiva affissione sul sistema IA del marchio CE, nonché di adempiere l'obbligo di registrazione ai sensi dell'art. 51.⁴⁴⁷

Il *provider* ha poi l'obbligo di creare un “*quality management system*” – proporzionale alla grandezza della sua organizzazione - documentandolo puntualmente attraverso strumenti come *policy*, protocolli di procedure o codici di istruzioni, che contengano tutti gli elementi rilevanti per verificare la *compliance* agli obblighi predisposti dal Regolamento (ad esempio quali tecniche sono utilizzate per la progettazione o lo sviluppo del Sistema IA, quali test o procedure di valutazione vengono svolti su quest'ultimi prima e dopo la immissione sul mercato, quale sistema di monitoraggio⁴⁴⁸ viene utilizzato, e così via).

Tale soggetto sarà poi obbligato a: *i*) porre in essere azioni correttive – nei casi più gravi, il ritiro dal mercato - nel momento in cui dovesse avere motivo di ritenere che il sistema ad alto rischio ad egli riconducibile potrebbe non essere più in linea con gli obblighi stabiliti dal Regolamento; *ii*) informare immediatamente le autorità competenti qualora venga a conoscenza di un rischio a “livello nazionale” riguardante la salute o altri diritti fondamentali delle persone nel senso indicato dall'art. 65 del Regolamento; *iii*) cooperare con le autorità competenti fornendo le informazioni e la documentazione pertinenti su richiesta delle stesse.

Gli obblighi in capo al *provider* sinora descritti, ai sensi dell'art. 24 del Regolamento in esame, dovranno essere eventualmente adempiuti dal produttore qualora il sistema IA – nella sua accezione di *software* - sia messo sul mercato o attivato insieme ad un prodotto che presenti il marchio di detto produttore. Disposizione questa particolarmente rilevante per il riferimento ai colossi dell'informatica operato in precedenza, i quali con ogni probabilità commercializzeranno prodotti governati appunto da un sistema di intelligenza artificiale e saranno dunque chiamati ad assicurarne la *compliance* col Regolamento.

⁴⁴⁷ Prima di essere messo sul mercato il sistema IA dovrà essere registrato in un apposito database europeo istituito ai sensi dell'art. 60 del Regolamento.

⁴⁴⁸ L'art. 61 del Regolamento prevede in fatti che il *provider* doti il sistema IA ad alto rischio di un sistema di monitoraggio *post-market*, che collezioni e documenti i dati rilevanti nel corso del ciclo vitale del sistema stesso, permettendo al provider di valutare se esso sia ancora conforme alle prescrizioni del Regolamento.

Una volta completata l'analisi degli obblighi del *provider*, la normativa in esame stabilisce una serie di accorgimenti che dovranno essere rispettati da diverse ulteriori figure quali: il rappresentante⁴⁴⁹ del *provider*, gli importatori e *distributors* dei sistemi IA ad alto rischio.

In particolare, tali ultime due figure – descritte anche dal sopracitato Libro Bianco – condividono l'obbligo di accertarsi che il *provider* del sistema IA abbia adempiuto a tutte le prescrizioni previste dal Regolamento prima di metterlo sul mercato, informando le autorità competenti qualora possa insorgere un rischio dalla disponibilità in commercio. Entrambi, poi, dovranno assicurarsi che la *compliance* del sistema IA non venga pregiudicata dalle operazioni di trasporto o immagazzinamento, fin quando quest'ultimo sia sotto la loro responsabilità.

Anche l'utente di un sistema IA ad alto rischio non va esente da obblighi, i quali però non precludono la possibilità per le leggi nazionali di disporre di nuovi. La normativa in esame, infatti, prevede che l'utente utilizzi il sistema IA seguendo le istruzioni fornite e che sulla base di queste ultime effettui un regolare controllo/monitoraggio sul sistema stesso. Qualora avesse ragione di ritenere che possa insorgere un rischio potenzialmente lesivo dall'utilizzo del sistema IA, l'utente è obbligato ad interromperne l'uso e ad avvertire immediatamente il *provider* o il *distributor* (che dovranno essere contattati anche qualora si verifichi un incidente ai sensi dell'art. 62 del Regolamento stesso).

Da ultimo, l'art. 28 della proposta in esame prevede degli obblighi comuni a tutte le figure appena analizzate (*distributors*, importatori, utenti) e a qualsiasi altra terza parte, che potranno essere considerati i *provider* del sistema IA ad alto rischio quando ricorre una delle seguenti circostanze: i) quando mettono sul mercato il sistema IA utilizzando il proprio nome o marchio; ii) quando modificano lo scopo prefissato del sistema ad alto rischio già messo in commercio; iii) quando effettuano delle sostanziali modifiche al sistema IA.

⁴⁴⁹ Figura che, ai sensi dell'art. 25 del Regolamento, deve essere individuata dal *provider* stabilito in uno Stato terzo, e appunto sostituisce il rappresentato nei compiti da svolgere sul territorio dell'Unione, come ad esempio la collaborazione con le autorità competenti.

Qualora si verificano tali ultime due circostanze, infatti, il *provider* “originario” che ha messo sul mercato il sistema IA verrà sollevato da tutti gli obblighi previsti dal Regolamento in questione.

Le restanti disposizioni della proposta di Regolamento – che presenta notevoli affinità con il Regolamento Generale per la protezione dei dati personali (GDPR)⁴⁵⁰, il quale influenza la normativa in esame, fortemente incentrata sulla protezione di dati – tentano di creare una vera e propria “cornice normativa” intorno a questo nuovo tipo di tecnologia.

In primo luogo, viene disposta la creazione di un *Board* sull’intelligenza artificiale che affianchi la Commissione Europea, composto dal *European Data Protection Supervisor* e dalle autorità nazionali competenti (che dovranno essere istituite dagli Stati Membri per assicurare la applicazione e la implementazione del Regolamento), con compiti di coordinamento e supporto.

Devono poi essere individuati le *notifying authorities* e i *notified bodies*, che devono operare in modo imparziale e indipendente, verificando il rispetto delle diverse procedure di conformità poc’anzi descritte avendo a disposizione una pluralità di poteri, tra cui la possibilità di richiedere l’esibizione della documentazione pertinente.

L’obiettivo di fondo consiste nella realizzazione di una “rete” di autorità che, grazie all’elaborazione di codici di condotta comuni e alle procedure armonizzate a livello europeo, cooperino le une con le altre per il raggiungimento di soluzioni comuni. La collaborazione, poi, coinvolge anche tutti i soggetti rilevanti per il Regolamento, i cui già rappresentati obblighi di segnalazione di rischi, incidenti o malfunzionamenti, attivano un meccanismo di condivisione delle informazioni per assicurare la maggiore sicurezza possibile in tema di intelligenza artificiale, senza rinunciare al progresso tecnologico.

A tale ultimo proposito, infatti, il Regolamento stesso prevede la possibilità di istituire – seguendo dei criteri specifici - alcune “*regulatory sandboxes*”, degli ambienti particolari supervisionati dalle Autorità europee il cui scopo è quello di assicurare le condizioni

⁴⁵⁰ Regolamento UE 2016/679 (GDPR).

(economico-giuridiche) favorevoli allo sviluppo della tecnologia, agevolando gli studi di fattibilità o l'analisi dei costi-benefici.⁴⁵¹

Infine, il Regolamento, all'art. 71, facendo salva la possibilità che, in accordo con i termini e le condizioni ivi delineate, gli Stati Membri possano stabilire sanzioni, anche amministrative, proporzionate, efficaci e deterrenti per la violazione del Regolamento, detta delle sanzioni da applicare a specifiche trasgressioni: *i*) una sanzione amministrativa fino a 30 milioni di euro o pari al 6% del fatturato annuo mondiale - a seconda di quale sia maggiore - se non vengono rispettati i precetti in materia di sistemi IA vietati o in materia di *data* e *data governance* per i sistemi ad alto rischio; *ii*) le restanti violazioni degli obblighi previsti dal Regolamento, prevedono una sanzione amministrativa fino a 20 milioni di euro o pari al 4% del fatturato annuo mondiale; *iii*) la fornitura di informazioni scorrette o fuorvianti alle autorità competenti comporta una sanzione fino a 10 milioni di euro o pari al 2% del fatturato annuo.

Gli importi da pagare vengono stabiliti sulla base della natura della gravità e della durata della violazione e delle sue conseguenze, sulla recidività dell'operatore⁴⁵² e sulle dimensioni e le quote di mercato di quest'ultimo.

3.8.2 Riflessioni in tema di responsabilità

Orbene, dopo questa breve panoramica sulle caratteristiche principali dell'*Artificial Intelligence Act*, occorre verificare se e come queste prescrizioni possano ripercuotersi in sede di responsabilità civile dei sistemi IA.

Innanzitutto, si ha già avuto modo di anticipare che nessun paragrafo del Regolamento proposto faccia esplicito riferimento a siffatta tematica, lasciando intravedere il bivio a cui va incontro l'Unione Europea. Infatti, alla luce di un simile Regolamento, si rende necessario scegliere tra rimettere la disciplina della responsabilità alle categorie già esistenti, integrate dagli elementi poc'anzi descritti – eventualmente con un margine di

⁴⁵¹ Luca Tosoni, "Intelligenza Artificiale, i Punti Chiave Del Regolamento Europeo," Agenda Digitale (Agenda Digitale, April 25, 2021), <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/intelligenza-artificiale-i-punti-chiave-del-regolamento-europeo/>, sottolinea che esempi di sandboxes già esistono a livello europeo, prendendo come riferimento quella nata in Norvegia (per approfondire v. "Sandbox for Responsible Artificial Intelligence," Datatilsynet, accessed April 28, 2021, <https://www.datatilsynet.no/en/regulations-and-tools/sandbox-for-artificial-intelligence/>).

⁴⁵² Termine che racchiude al suo interno tutte le figure finora esaminate (*provider*, utente, rappresentante, importatore e *distributor*).

autonomia da parte degli Stati Membri deducibile dalla dizione “*gli Stati Membri decidono le regole sulle sanzioni applicabili alle violazioni di tale Regolamento*”⁴⁵³ - e perseguire la elaborazione di una disciplina di responsabilità *ad hoc* armonizzata a livello europeo.

L’*Artificial Intelligence Act* – unitamente alla nuova proposta in tema di *machinery product* in relazione agli *standard* di sicurezza - si “limita” a fornire una elaborazione dei concetti espressi nel Libro Bianco riguardo la messa sul mercato dei sistemi IA con annesse sanzioni amministrative. Il fatto che questo non si sia occupato specificamente della responsabilità potrebbe significare che l’Unione Europea propenda per la prima alternativa, anche se, a dire il vero, in molti si aspettano una “seconda tornata”, con un provvedimento distinto in tema di responsabilità civile.⁴⁵⁴

Bisogna chiedersi, a questo punto, se le prescrizioni esaminate siano sufficienti per integrare le discipline di responsabilità già esistenti, assicurando un contemperamento degli interessi in gioco. Inevitabilmente, alla luce di quanto stabilito dal Regolamento, si ripropone la scelta tra un regime di responsabilità “oggettiva” e un regime che prenda in considerazione l’elemento soggettivo del responsabile.

Un ruolo centrale, come si è visto, viene giocato dalla definizione di sistema IA, che si riferisce solo alla parte *software* in grado di ingenerare degli *output* e dalla figura volutamente generale del *provider*, resa tale al fine di ricomprendere tutte le possibili situazioni diversificate di immissione sul mercato o “attivazione” del sistema IA ad alto rischio. Qualora infatti, il sistema IA afferisse ad un determinato prodotto, sarà il produttore ad assumere gli obblighi in capo al *provider* e, allo stesso modo, lo faranno il *distributor* o l’importatore, quando metteranno sul mercato il sistema IA sotto il proprio nome o marchio. Anche l’utente finale potrebbe assumere siffatti obblighi su di sé, al ricorrere delle specifiche condizioni sopraindicate.

⁴⁵³ Proposal for a Regulation of The European Parliament and of The Council, “*Laying Down Harmonised Rules On Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) And Amending Certain Union Legislative Acts*”, trad. italiana dell’art. 71: “*In compliance with the terms and conditions laid down in this Regulation, Member States shall lay down the rules on penalties, including administrative fines, applicable to infringements of this Regulation.*”

⁴⁵⁴ Lucilla Sioli and Roberto Viola, “Commissione UE: ‘Ecco La Vera Forza Del Regolamento AI,’” Agenda Digitale (Agenda Digitale, April 28, 2021), <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/commissione-ue-ecco-la-vera-forza-del-regolamento-ai/>.

Come si ha avuto modo di notare, gli obblighi emergenti in relazione ad un sistema ad alto rischio riguardano il sistema di gestione del rischio, raccolta e utilizzo dei dati, documentazione tecnica, obblighi di trasparenza nei confronti degli utenti, la possibilità di assicurare la supervisione umana, il monitoraggio dopo la messa sul mercato, la precisione, robustezza e *cybersecurity* della macchina nonché la collaborazione con le autorità competenti.

Tra i regimi di responsabilità interni, l'indicazione di tutte queste misure potrebbe far propendere per l'adozione di un sistema di responsabilità simile all'art. 2050 c.c. in materia di attività pericolose, ove "l'operatore" (che in questo caso dovrebbe essere il *provider*) avrà la possibilità di svincolarsi provando di aver adottato – e in questo sarebbe facilitato dall'obbligo di tenere una documentazione tecnica che possa provare la *compliance* alle prescrizioni dell'*Artificial Intelligence Act* su richiesta delle Autorità – tutte⁴⁵⁵ le misure necessarie ad evitare il danno.

A tal proposito, occorrerebbe che la giurisprudenza interna modifichi l'interpretazione di siffatta prova liberatoria perché, come esplicitato in precedenza, solitamente richiede la dimostrazione del caso fortuito, vale a dire un fattore esterno in grado di interrompere il nesso causale. Siffatto fattore esterno potrebbe consistere anche nel comportamento di un terzo e, di conseguenza, in tali ipotesi occorre domandarsi se il mancato rispetto degli obblighi stabiliti dal Regolamento da parte delle ulteriori figure ivi individuate – *distributor*, utente e importatore - possa essere considerato idoneo.

Tuttavia, le numerose analogie tra questa proposta di Regolamento e il GDPR potrebbero far trasparire la volontà del legislatore europeo di utilizzare una categoria di responsabilità unica quando si tratta di queste attività "avanzate", improntata sul già richiamato concetto di *accountability*.

Questa impostazione rispecchierebbe anche l'intenzione programmatica dichiarata di costruire un ecosistema normativo armonico e coerente con tutte le altre iniziative della Unione Europea e, di conseguenza, sembrerebbe essere una delle ipotesi più papabili in tema di responsabilità.

⁴⁵⁵ Non ci sarebbe più la necessità di circoscrivere il significato di tale aggettivo, perché tutte le misure sarebbero indicate dal Regolamento stesso.

A tal proposito, il GDPR non fornisce delle indicazioni precise in relazione alle modalità che il titolare del trattamento deve adottare per il rispetto degli obblighi ivi previsti, ma si limita a dettare delle prescrizioni generali e “di contorno”, lasciando ai soggetti coinvolti l’opportunità di modulare la loro concreta attuazione.

Allo stesso modo, l’*Artificial Intelligence Act* sembrerebbe dettare quali sono gli obiettivi da raggiungere in relazione ad un sistema IA ad alto rischio, rimettendo al *provider* l’aspetto organizzativo per assicurare il raggiungimento di siffatti risultati e per dimostrare, quando richiesto dalle autorità competenti, di aver adottato le misure adeguate a tale scopo.

Appare lecito dunque pronosticare, in tema di intelligenza artificiale, un regime di responsabilità che ricalchi le orme di quello previsto dall’art. 82 del GDPR⁴⁵⁶ in relazione all’illecito trattamento dei dati personali o che comunque ne assuma contorni molto simili.

Segnatamente, il titolare del trattamento che violi gli obblighi derivante dal GDPR, sarà chiamato a rispondere per il risarcimento del danno⁴⁵⁷ eziologicamente determinato da

⁴⁵⁶ Art. 82 GDPR: “*Chiunque subisca un danno materiale o immateriale causato da una violazione del presente regolamento ha il diritto di ottenere il risarcimento del danno dal titolare del trattamento o dal responsabile del trattamento.*

Un titolare del trattamento coinvolto nel trattamento risponde per il danno cagionato dal suo trattamento che violi il presente regolamento. Un responsabile del trattamento risponde per il danno causato dal trattamento solo se non ha adempiuto gli obblighi del presente regolamento specificatamente diretti ai responsabili del trattamento o ha agito in modo difforme o contrario rispetto alle legittime istruzioni del titolare del trattamento.

Il titolare del trattamento o il responsabile del trattamento è esonerato dalla responsabilità, a norma del paragrafo 2 se dimostra che l’evento dannoso non gli è in alcun modo imputabile.

Qualora più titolari del trattamento o responsabili del trattamento oppure entrambi il titolare del trattamento e il responsabile del trattamento siano coinvolti nello stesso trattamento e siano, ai sensi dei paragrafi 2 e 3, responsabili dell’eventuale danno causato dal trattamento, ogni titolare del trattamento o responsabile del trattamento è responsabile in solido per l’intero ammontare del danno, al fine di garantire il risarcimento effettivo dell’interessato.

Qualora un titolare del trattamento o un responsabile del trattamento abbia pagato, conformemente al paragrafo 4, l’intero risarcimento del danno, tale titolare del trattamento o responsabile del trattamento ha il diritto di reclamare dagli altri titolari del trattamento o responsabili del trattamento coinvolti nello stesso trattamento la parte del risarcimento corrispondente alla loro parte di responsabilità per il danno conformemente alle condizioni di cui al paragrafo 2.

Le azioni legali per l’esercizio del diritto di ottenere il risarcimento del danno sono promosse dinanzi alle autorità giurisdizionali competenti a norma del diritto dello Stato membro di cui all’articolo 79, paragrafo 2.”

⁴⁵⁷ Danno che dovrà essere sempre provato dal danneggiato, come correttamente segnalato dalla giurisprudenza di legittimità. Cass. Civ., sez. I, sentenza n. 1931/2017: “*In caso di illecito trattamento dei dati personali [...] il pregiudizio non patrimoniale non può mai essere "in re ipsa", ma deve essere allegato e provato da parte dell’attore, a pena di uno snaturamento delle funzioni della responsabilità aquiliana.*”

detta violazione, per il semplice fatto di essere venuto meno a tali prescrizioni e a nulla rilevando l'elemento soggettivo (anche in questo caso, si tratta di una responsabilità oggettiva). Il Regolamento generale per la protezione dei dati personali, tuttavia, stabilisce che il titolare del trattamento sia esonerato dalla responsabilità qualora dimostri che l'evento dannoso non gli è in alcun modo imputabile.

La giurisprudenza interna, tuttavia, non ha ancora avuto modo di esprimersi in maniera definitiva su tale ultima disposizione, avendo deciso su questioni insorte prima dell'entrata in vigore del GDPR e rifacendosi conseguentemente alla precedente disciplina (Codice della Privacy⁴⁵⁸), ove veniva chiamata in causa la disposizione dell'art. 2050 c.c e la relativa prova liberatoria.

In ogni caso, ad oggi, è presumibile ritenere come la non imputabilità del danno possa essere invocata dal titolare del trattamento che dimostri di avere adempiuto correttamente – alla luce del principio di *accountability* – agli obblighi imposti dal regolamento ovvero che la lesione derivi da un fatto di terzo.

Traslando siffatto ragionamento nell'ambito del danno causato da un sistema IA ad alto rischio, dunque, il *provider* potrà essere chiamato a rispondere nel momento in cui il danneggiato dimostri il pregiudizio subito e il nesso di causalità intercorrente tra quest'ultimo e il mancato rispetto degli obblighi previsti. Qualora riuscisse a dimostrare che, al contrario, tutte le prescrizioni dell'*Artificial Intelligence Act* sono state rispettate ovvero che il danno sia conseguenza dell'azione di un terzo (magari proprio del *distributor*, importatore o utente, che violano le disposizioni che li riguardano), il *provider* andrebbe esente da responsabilità.

Nell'eventualità in cui vi siano più *provider* o più soggetti (utente, *distributor* o importatore) che siano venuti meno agli obblighi ivi previsti, è presumibile che questi vengano chiamati a rispondere in solido per garantire il risarcimento effettivo all'interessato e il *solvens* avrà la possibilità di rivalersi in base alla porzione di responsabilità di ciascuno.

⁴⁵⁸ Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 (Codice Privacy).

Ciononostante, il mancato inserimento nella proposta di Regolamento da parte della Commissione Europea di una norma che rispecchi l'art. 82 del GDPR, lascia presupporre come gli addetti ai lavori si siano resi conto della necessità, derivante dalle peculiarità dei sistemi basati sull'intelligenza artificiale, di apportare alcuni aggiustamenti onde evitare dei *gap* normativi. Ora, non è dato sapere se questo vuoto verrà colmato dalla stessa Unione Europea o gli Stati Membri saranno incaricati di proporre delle soluzioni, ma in ogni caso - a parere di chi scrive - un intervento armonizzato a livello europeo permetterebbe di affrontare al meglio le difficoltà che questa complessa tematica comporta.

Il problema principale, si ribadisce, deriva dalla capacità della macchina "intelligente" di imparare ed evolvere i suoi comportamenti in base a quanto appreso nel lungo periodo. Sebbene il Regolamento proposto cerchi di ridurre i rischi derivanti da questa abilità mediante la creazione di un sistema di monitoraggio *post-market* che permetta al *provider* di verificare se nel corso del suo utilizzo il sistema IA rimanga conforme alle prescrizioni europee, tuttavia nel richiedere la elaborazione di un *risk management system* per ogni sistema ad alto rischio, il Regolamento stabilisce che si identifichino e analizzino i rischi conosciuti e *prevedibili* associati a quest'ultimo, ammettendo implicitamente che non possa essere richiesto al *provider* di prevenire l'imprevedibile.

Allo stesso modo, nell'individuare le *risk management measures* deve essere assicurata la massima riduzione possibile (laddove l'eliminazione non è consentita) dei rischi attraverso una corretta progettazione ed un adeguato sviluppo, ovvero l'implementazione di *mitigation and control measures* in relazione a rischi che non possono essere eliminati, ammettendone dunque l'esistenza.

A questo punto, occorre domandarsi cosa potrebbe succedere nel caso in cui il danno cagionato dalla macchina derivi da uno di questi rischi imprevedibili/ineliminabili, perché laddove si volesse aderire all'impianto di responsabilità descritto dal GDPR, il *provider* andrebbe incontro all'esonero da responsabilità dimostrando di aver fatto tutto il possibile per ridurlo, in conformità alle prescrizioni del Regolamento.

In questa eventualità, il danneggiato sembrerebbe dover - almeno in teoria - sopportare le perdite subite senza la possibilità di rivalersi nei confronti di qualcuno, venendo

inevitabilmente meno quella esigenza di compensazione del danno che deve essere assicurata dalla disciplina della responsabilità.

Si suggerisce, di conseguenza, come fatto nel paragrafo 3.7, l'adozione di un sistema assicurativo – l'*Artificial Intelligence Act* non fa alcun tipo di riferimento ad un obbligo assicurativo in capo al *provider* o agli altri soggetti – che garantisca il risarcimento del danno in simili circostanze.

Il *provider* - ma a parere di chi scrive, anche l'utente e le altre figure individuate dal Regolamento – dovrebbe sottoscrivere una polizza assicurativa obbligatoria per il risarcimento dei danni provocati dai sistemi IA che metta in commercio/attivi e i premi versati dovrebbero contribuire ad alimentare un “Fondo per le vittime dell'intelligenza artificiale”, che intervenga nella momento in cui il danno cagionato non sia imputabile al *provider* o ad altro soggetto responsabile, perché al di fuori della prevedibilità in termini di costi o tempo.

Questo contrappeso avrebbe da ultimo un significativo effetto in termini di “fiducia” nei confronti di questo nuovo tipo di tecnologia, verso la quale il pubblico e i grandi operatori economici potrebbero mostrarsi diffidenti proprio a causa della difficoltà nel controllarla, monitorarla e governarla che è emersa nel corso della trattazione.

CONCLUSIONI

Il presente elaborato ha voluto offrire una panoramica delle riflessioni che possono essere svolte in tema di responsabilità civile dell'intelligenza artificiale, descrivendo in un primo momento l'incredibile evoluzione che ha caratterizzato questo tipo di tecnologia dal "Summer Research Project on Artificial Intelligence", organizzato nel Dartmouth College ad Hanover nel 1955, ad oggi. A tal proposito, si ha avuto modo di testimoniare lo sviluppo esponenziale delle "macchine intelligenti" di pari passo col progresso tecnologico e le maggiori capacità computazionali, sfruttate dagli studiosi di tutto il mondo per elaborare tecniche di programmazione sempre più avanzate che hanno permesso di insegnare i sistemi IA ad eseguire compiti via via più complessi.

In questo senso, un ruolo senza dubbio primario viene giocato dal *machine learning* e dalle sue diverse forme di apprendimento - *supervised learning*, *unsupervised learning* e *reinforcement learning* che sono alla base delle principali applicazioni odierne dell'intelligenza artificiale, rispettivamente del filtro "anti-spam" che si applica a determinate mail, dell'analisi del comportamento degli utenti nelle grandi piattaforme come Amazon e delle automobili *driverless* - ma anche dalle reti neurali e dal *deep learning* che hanno permesso il raggiungimento di traguardi impensabili fino a poco tempo prima.

Una volta esaminato come operi un moderno sistema IA, è stata fatta emergere la necessità di comprendere se questo possa essere effettivamente considerato come un essere intelligente/senziente o meno, al fine di verificare le possibili ripercussioni sul tema della responsabilità e del coinvolgimento dei soggetti chiamati a risarcire il danno da esso cagionato. Si ha avuto modo di notare come il concetto di intelligenza sia liquido e possa assumere un diverso significato a seconda del contesto e della prospettiva di riferimento, motivo per cui sono state analizzate alcune delle teorie prospettate nel tempo (il *test* di Turing, la metafora della stanza cinese di Searle e le *high level mentalites* di Jackson). Ai fini della responsabilità civile, si è dunque proposto di assegnare al concetto di intelligenza un significato molto simile a quello di libero arbitrio, volendo considerare una macchina effettivamente intelligente solo quando in grado di prendere autonomamente delle decisioni che non possano essere previste dal programmatore perché figlie di una volontà decisionale indipendente. Il livello attuale della tecnologia di

intelligenza artificiale non è sufficientemente sviluppato per la realizzazione di un simile sistema IA e le posizioni degli scienziati moderni presentano un maggiore o minore livello di scetticismo riguardo la possibilità (ma anche l'opportunità) che in futuro possano essere sviluppate delle macchine con siffatte caratteristiche. Infatti, molti sono convinti che una macchina, per quanto sia abile nello svolgimento di una determinata azione, non sarà mai in grado di capire cosa stia effettivamente facendo, perché l'intelligenza umana non potrà mai essere riprodotta fino in fondo. Altri, invece, sono più ottimisti e ritengono che un giorno il progresso tecnologico avanzerà fino ad un simile livello. Senza aderire all'una o all'altra impostazione, lo scrivente si è limitato a sottolineare come il frenetico sviluppo tecnologico degli ultimi anni abbia permesso il raggiungimento di molti di quei risultati che in passato erano stati considerati impossibili da conseguire. Pertanto, una aprioristica esclusione della realizzazione di un sistema IA dotato effettivamente di una vera e propria "intelligenza", nel senso poc'anzi specificato, potrebbe apparire prematura e, per tale motivo, si è ravvisata l'opportunità di riflettere sulla responsabilità extracontrattuale di una futura macchina che presenti dette *features*.

Di conseguenza, si è voluta impostare la redazione della presente tesi in due parti, analizzando due distinte ipotesi come avviene nel caso delle istruzioni condizionali fornite ad una sistema informatico: 1) se (*if*) in futuro dovesse essere realizzata una macchina effettivamente intelligente, quale sarà allora (*then*) il regime di responsabilità civile prospettabile?; 2) se invece i sistemi IA debbano essere considerati delle *res* – come avviene nel caso delle moderne macchine intelligenti – quale potrebbe essere allora la disciplina per il danno da esso cagionato?

Per quanto riguarda una ipotetica futura macchina intelligente, sono state proposte una pluralità di soluzioni. Una delle più affascinanti consiste nella creazione della cosiddetta "personalità elettronica", vale a dire nell'attribuzione di nuovo *genus* soggettività giuridica al sistema IA, sebbene lo stesso Comitato Economico Sociale Europeo la consideri un azzardo morale inaccettabile. Da questo precetto discenderebbe la titolarità di diritti – in particolare quelli garantiti a livello costituzionale, quali la proprietà ovvero i diritti civili e politici – e di doveri, dai quali potrebbe discendere, in un esempio al limite del distopico, l'obbligo per le future macchine intelligenti di pagare le tasse. Dal punto di vista della responsabilità, l'attribuzione della personalità elettronica servirebbe come

espediente normativo volto a far rispondere direttamente il sistema IA del danno cagionato. Tuttavia, una simile soluzione, per quanto intrigante, non ha convinto fino in fondo per una molteplicità di ragioni: da un lato le problematiche di applicazione dell'art. 2043 c.c. in relazione all'elemento soggettivo della colpa, attesa la complessità che caratterizza la ricostruzione del processo decisionale della macchina; dall'altro la difficoltà teorica nella formazione di un patrimonio autonomo e separato del sistema IA. Il colpo di grazia, da ultimo, viene inferto dal seguente ragionamento logico: sono in realtà i soggetti che “educano” la macchina intelligente ad insegnare a quest'ultima come ubbidire ai precetti normativi, motivo per cui sarebbero comunque i veri responsabili del danno da essa causato.

Il richiamo alla figura umana che si “cela” dietro la macchina appare inevitabile anche nelle altre soluzioni analizzate per una futura macchina effettivamente intelligente, sia che si voglia ritenere il sistema IA al pari di un minore o comunque un incapace, adoperando le categorie di responsabilità degli articoli 2047 e 2048 c.c., sia che lo si ritenga al pari di una *res* intelligente come un animale (art. 2052 c.c.) o lo schiavo dell'antica Roma.

Equiparando il sistema IA ad un soggetto incapace, verrebbe in gioco il dovere di vigilanza del sorvegliante (individuato nel proprietario-utilizzatore o utente dello stesso) ai sensi dell'art. 2047 c.c., la cui disciplina non sembra comunque idonea a regolare l'ipotesi del danno da questo cagionato, a causa della difficoltà per il soggetto responsabile di fornire la prova liberatoria così come interpretata dalla giurisprudenza, vale a dire che il danno si sarebbe verificato anche se la sorveglianza fosse stata esercitata.

Distorcendo le maglie dell'art. 2048 c.c. ai limite dello *iure condendo* alcuni esperti hanno tentato di coinvolgere nell'ambito della responsabilità anche il “precettore” della macchina effettivamente intelligente, tentando di individuare una sorta di *culpa in educando* (riferibile, in realtà, soltanto ai genitori del minore e non anche ai precettori), senza tuttavia elaborare una prova liberatoria sufficientemente equilibrata – a differenza di quella elaborata per i genitori dalla giurisprudenza italiana – come esimente di responsabilità, lasciando irrisolte una serie di questioni pratiche.

È stata poi segnalata anche la posizione di chi ha voluto riconoscere nel sistema IA adoperato un domestico o un commesso ex art. 2049 c.c. (disposizione che non stabilisce

alcuna prova liberatoria per il padrone o il committente). Si ha avuto modo di sottolineare da un lato come emergano delle difficoltà nel traslare alcuni concetti (ad esempio, il rapporto di preposizione ovvero il compimento di un fatto quantomeno colposo da parte del commesso) nell'ambito dell'intelligenza artificiale, dall'altro come un regime così rigido di responsabilità in capo al soggetto/persona fisica responsabile abbia delle ripercussioni socio-economiche in termini di fiducia nei confronti di questo tipo di tecnologia.

Altri ancora hanno proposto di paragonare la futura macchina intelligente e il *servus* dell'ordinamento romano, cercando di fare leva sui concetti di *peculium* e *noxae datio*. Il primo potrebbe permettere la risoluzione della problematica di attribuzione di un patrimonio separato in capo al sistema IA – a questo proposito si è sottolineato la possibilità per il *dominus* del *servus* del nuovo Millennio di sottoscrivere una polizza assicurativa che limiti la propria responsabilità al massimale ivi stabilito -, il secondo invece potrebbe consentire una generica fissazione del *quantum* massimo risarcibile nel valore intrinseco della macchina stessa, da parametrare anche in relazione ai vizi che presenta la stessa e dunque profilando una possibile responsabilità del produttore della stessa. Le uniche perplessità di un regime di responsabilità ricalcato sulla scorta di quello del diritto romano, pervengono da considerazioni di tipo morale-etico sul concetto di “schiavitù” e dei diritti fondamentali, motivo per cui di fronte ad un sistema “intelligente” si potrebbe propendere per la soggettivazione dello stesso.

In ultima analisi, si è proposto di adoperare il regime stabilito dall'art. 2052 c.c., equiparando la futura macchina intelligente ad un animale. A tal proposito si ha avuto modo di evidenziare l'onerosità di siffatta impostazione nei confronti del proprietario del sistema IA, dal momento che la sua unica prova liberatoria consisterebbe in un fattore esterno interruttivo del nesso causale di difficile dimostrazione se riferita alla tecnologia di intelligenza artificiale. Tuttavia, si è rilevato utile riflettere sulla possibilità di adottare un regime simile a quello – ormai abbandonato – in tema di “razze pericolose”, suggerendo l'elaborazione di una sorta di “black list” di macchine intelligenti e il conseguente obbligo assicurativo per i proprietari delle stesse.

Il terzo Capitolo del presente elaborato, invece, si è concentrato sull'analisi della responsabilità civile dei sistemi IA già esistenti, non ancora sufficientemente sviluppati

per essere considerati “intelligenti” e da ricomprendere nella categoria delle *res* (sebbene particolarmente sofisticate).

Come punto di congiunzione tra la macchina-soggetto e la macchina-cosa si è voluto utilizzare l’art. 2050 c.c., riferendosi alla intelligenza artificiale come una sorta di “attività pericolosa” e tentando di estenderne il relativo regime di responsabilità, alla luce dell’interpretazione giurisprudenziale di tale norma. In particolare, la produzione di questo tipo di tecnologia potrebbe essere qualificata come attività intrinsecamente pericolosa, mentre l’utilizzo dell’intelligenza artificiale potrebbe costituire il “mezzo adoperato” in ragione del quale una attività di per sé non ritenuta pericolosa ne assuma i connotati. Sebbene tale impostazione non appaia convincente, facendo leva sulla disposizione in esame: nel primo caso si ravvisa le necessità di coinvolgere il produttore dei sistemi IA, riproponendosi tuttavia l’onerosità della prova liberatoria (la giurisprudenza richiede la dimostrazione del caso fortuito, sebbene l’art. 2050 c.c. faccia riferimento a “tutte le misure idonee ad evitare il danno”) e le conseguenti ripercussioni socio-economiche; nel secondo caso, la responsabilità del proprietario-utilizzatore dovrebbe affiancarsi a quella del produttore.

Il coinvolgimento di tale ultima figura potrebbe essere assicurato estendendo analogicamente l’art. 2051 c.c., secondo cui chi eserciti il “potere di governo” (*i.e.* custodia) sulla cosa sarà chiamato a risarcire il danno eziologicamente riconducibile alla stessa, potendo essere esonerato solo provando un evento esterno interruttivo del nesso causale. Tuttavia, si ha avuto modo di porre l’accento sulla difficoltà nell’inquadrare il proprietario utilizzatore come soggetto in grado di manifestare un simile potere sul sistema IA – stesso discorso per il programmatore della stessa – ipotizzando che un simile ruolo potrebbe essere rivestito da un’ipotetica figura di controllo da remoto. Inoltre, né l’interpretazione come ipotesi di responsabilità oggettiva, né l’interpretazione come responsabilità aggravata - che la giurisprudenza adopera quando il custode è una PA – risulterebbero soddisfacenti nel creare un regime di responsabilità equilibrato che prenda in considerazione tutti gli interessi in gioco.

Esaurite le categorie “interne” di responsabilità, si è rivolta la propria attenzione verso le discipline di derivazione europea per regolare il danno cagionato dalla macchina-cosa. Segnatamente, si è tentato di verificare l’applicabilità della Direttiva 85/374/CEE in tema

di “prodotto difettoso” ai prodotti governati dall’intelligenza artificiale, analizzando le criticità che ne sono emerse. Il nucleo essenziale di queste ultime è costituito dalla capacità per la macchina intelligente di evolvere il proprio comportamento a seconda dei dati a cui viene esposta, i quali non possono essere previsti anteriormente se non sopportano una ingente spesa in termini di costi e tempo. Conseguentemente, le esimenti di “difetto sopravvenuto” e di “rischio da sviluppo”, se interpretate letteralmente, potrebbero assicurare un regime di estremo favore per il produttore, non in linea con l’esigenza di compensazione del danno a favore del soggetto leso. Per “insegnare” ad un sistema IA ad apprendere, come visto, viene creato un algoritmo apposito e quest’ultimo viene addestrato mediante le tecniche sopracitate, per mezzo della sottoposizione di dati. Considerando tale algoritmo come una componente della componente (il *software*, che viene incorporato al prodotto), sarebbe possibile considerare produttore (e dunque responsabile) anche il creatore dell’algoritmo – il *trainer*, qualora sia un soggetto diverso, dovrebbe essere chiamato in causa adoperando le categorie interne di responsabilità, non essendo i dati di addestramento una componente del prodotto - purché il danneggiato riesca a provare il difetto dello stesso. A tale ultimo proposito, appare evidente come: da un lato il significato di “difetto” in relazione ad un prodotto intelligente rimanga “opaco”, dall’altro il danneggiato debba fornire una prova estremamente tecnica che richieda il necessario intervento di un (costoso) consulente tecnico ma anche e, soprattutto, la collaborazione (spontanea) dei soggetti potenzialmente responsabili.

Le criticità appena esposte, non solo in tema di responsabilità da prodotto difettoso, ma anche per quanto riguarda i regimi speciali previsti dal Codice Civile, hanno testimoniato la necessità di elaborare una disciplina *ad hoc* – possibilmente armonizzata a livello europeo - in tema di responsabilità civile dell’intelligenza artificiale che tenga conto di tutte queste problematiche.

Infatti, il Parlamento Europeo con una Risoluzione risalente all’Ottobre del 2020, a seguito di numerose iniziative che si sono susseguite nel corso degli anni e culminate con la predisposizione del “Libro Bianco”, si è mosso in questa direzione, sottoponendo all’attenzione della Commissione una proposta di Regolamento sul tema. In particolare, questa si fonda sulla distinzione tra sistemi IA ad alto rischio e altri sistemi, per gli operatori dei quali vengono previsti rispettivamente un regime di responsabilità oggettiva

e un regime di responsabilità aggravata. Esaminando approfonditamente tale proposta, si ha avuto modo di osservarne i lati positivi - suddivisione della responsabilità tra una pluralità di figure, il sistema di assicurazione obbligatoria per i sistemi ad alto rischio – e i lati negativi - l’onerosità del regime di responsabilità oggettiva, la necessità di fornire maggiore chiarezza in tema di soggetti responsabili e di prove liberatorie – giungendo alla conclusione che sia comunque necessaria una disciplina ad hoc maggiormente approfondita.

Si è dunque cercato, prima di fornire una considerazione personale sui principi che potrebbero essere seguiti dalla Unione Europea nell’elaborazione di siffatta disciplina, di trarre degli spunti di riflessione dalla normativa americana in tema di automobili *driverless* – sottolineandone l’eccessiva propensione a favore dei produttori - e dalla teoria denominata “*Market Enterprise Responsibility*”. In riferimento a quest’ultima, particolare attenzione è stata posta sull’idea della costituzione di un Fondo – alimentato dai produttori di questo tipo di tecnologia - per il risarcimento dei danni provocati dalle macchine intelligenti.

Alla luce di tutte le considerazioni sopraesposte, lo scrivente ha tentato di riassumere le criticità essenziali da affrontare nell’elaborazione di una normativa *ad hoc* e di fornire una ricostruzione personale del regime di responsabilità extracontrattuale dell’intelligenza disciplina. Segnatamente, si rende necessario perseguire il contemperamento di due interessi fondamentali: da un lato, quello dei produttori a mettere in commercio i prodotti intelligenti - contribuendo in questo modo allo sviluppo e al progresso tecnico della società umana – senza venire oberati di una responsabilità senza vie di fuga; dall’altro quello del danneggiato a essere compensato per i danni cagionati dal sistema IA e a non sopportare le perdite subite. Per fare ciò, occorrerebbe assicurare il coinvolgimento di (almeno) due figure, il produttore e il proprietario-utilizzatore. La responsabilità di quest’ultimo andrebbe parametrata sull’effettivo controllo – il cui livello minimo consiste nella manutenzione e l’aggiornamento - che può esercitare sulla macchina. La responsabilità del produttore si dovrebbe fondare sulla presunzione del difetto – per il quale si rende necessaria una definizione univoca – della macchina che cagiona il danno, essendo tale soggetto in possesso di informazioni per dimostrare il contrario. L’esigenza di compensazione del danno, invece, potrebbe essere soddisfatta

mediante la creazione di un “Fondo per le vittime dell’intelligenza artificiale”, alimentato dai premi assicurativi delle polizze obbligatoriamente sottoscritte dai produttori e dai proprietari-utilizzatori, che intervenga nel caso in cui il danno sia la diretta conseguenza dell’evoluzione comportamentale del sistema IA che non poteva essere prevista se non con uno sforzo ragionevole in termini di costi e tempo.

Infine, è utile rilevare che la proposta di Regolamento presentata dalla Commissione in data 21 aprile 2021, nel corso della elaborazione della presente tesi, fornisce ulteriori spunti di riflessione. Sebbene non si occupi specificatamente di responsabilità – e si discute sul fatto che l’UE possa tornare sul tema in un secondo momento – questa detta una serie di obblighi (gestione del rischio, monitoraggio post-market, documentazione tecnica, ecc) in capo al *provider* che lasciano presagire un futuro meccanismo di responsabilità incentrato sul concetto di *accountability*, similmente a quanto previsto dall’art. 82 del GDPR. Il *provider*, dunque, avrebbe la possibilità di venire esonerato dalla responsabilità per il danno cagionato dal sistema IA a lui riconducibile se riuscisse a dimostrare la conformità alle disposizioni del Regolamento o un evento interruttivo del nesso causale (anche il fatto di un terzo).

Tuttavia, alcune disposizioni del Regolamento lasciano intravedere la consapevolezza degli Organi dell’Unione della presenza di rischi “imprevedibili” (sempre in termini di costi e tempo) dovuti appunto alla capacità della macchina intelligente di apprendere ed evolvere i propri comportamenti e che si potrebbero verificare anche quando il *provider* abbia rispettato tutti i precetti imposti. Pertanto, lo scrivente vuole da ultimo rinnovare l’auspicio di una futura adozione di un sistema assicurativo che possa fare da contrappeso a questo tipo di eventualità e massimizzare l’esigenza di compensazione dei danni subiti dalle vittime dell’intelligenza artificiale.

BIBLIOGRAFIA

Libri

Al Mureden, Enrico. *La sicurezza dei prodotti e la responsabilità del produttore*. Giappichelli Editore, 2015.

Alpa, Guido. *Diritto e intelligenza artificiale: Profili generali – Soggetti – Contratti – Responsabilità civile – Diritto bancario e finanziario – Processo civile [Internet]*. Pacini Editore, 2020. <https://www.perlego.com/book/1658275/>.

Alpa, Guido. *La responsabilità civile*. UTET giuridica, 2018.

Alpa, Guido. *La Responsabilità Del Produttore*. Milano: Giuffrè Francis Lefebvre, 2019.

Amidei, Andrea. “Robotica Intelligente e Responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo.” In *Intelligenza Artificiale e Responsabilità: Responsabilità Da Algoritmo?; A.I. e Automobili Self-Driving, Automazione Produttiva, Robotizzazione Medico-Farmaceutica ; A.I. e Attività Contrattuali; Le Tendenze e Discipline Unionali*. Ed. Ugo Ruffolo, 63-106. Giuffrè Francis Lefebvre, 2017.

Barcellona, Mario. *Trattato della responsabilità civile*. UTET giuridica, 2011.

Barenghi, Andrea. *Diritto Dei Consumatori*. Assago: Wolters Kluwer, 2020.

Beneventano, Domenico, Sonia Bergamaschi and Claudio Sartori. *Fondamenti di Informatica*. Società Editrice Esculapio, 2020. <https://www.perlego.com/book/2009635/fondamenti-di-informatica-pdf>.

Bianca, Massimo Cesare. *Diritto civile 5. La responsabilità*. Giuffrè Francis Lefebvre, 2021.

Bonaccorso, Giuseppe. *Mastering Machine Learning Algorithms: Expert Techniques for Implementing Popular Machine Learning Algorithms, Fine-Tuning Your Models, and Understanding How They Work*. Birmingham: Packt Publishing, 2020. <https://www.perlego.com/book/1365852/mastering-machine-learning-algorithms-expert-techniques-for-implementing-popular-machine-learning-algorithms-finetuning-your-models-and-understanding-how-they-work-2nd-edition-pdf>.

- Borruso, Renato, Stefano Russo, and Carlo Tiberi. *L'informatica per il giurista*. Giuffrè Editore, 2009.
- Bruno, Eleonora, Giuseppe Cricenti and Ida Parisi. *Diritto della responsabilità civile: Lezioni*. Pacini Editore, 2016. <https://www.perlego.com/book/1086618>.
- Buffone, Giuseppe. *Responsabilità civile automobilistica*. CEDAM, 2016.
- Calabresi, Guido. *Costo degli incidenti e responsabilità civile*. Giuffrè, 1970.
- Caringella, Francesco, and Luca Buffoni. *Manuale Di Diritto Civile*. Dike giuridica, 2015.
- Cassano, Giuseppe, Antonio Catricalà and Renato Clarizia. *Concorrenza, Mercato e Diritto Dei Consumatori*. Torino: UTET giuridica, 2018.
- Castronovo, Carlo. *La Nuova Responsabilità Civile*. Milano: Giuffrè, 2006.
- Cendon, Paolo. *Responsabilità Civile*. Torino: UTET giuridica, 2020.
- Cerini, Diana. *Il diritto e gli animali: note gius-privatistiche*. Torino: G. Giappichelli Editore, 2012. Permalink: <http://digital.casalini.it/9788892151444>.
- Chiara, Cavajoni. “Danno cagionato da animali” in *Commentario del Codice Civile dei fatti illeciti artt. 2044-2059*. Ed. Ugo Carnevali, 306-317. UTET giuridica, 2011.
- Ciacchi, Gianluigi, and Giovanni Buonomo. *Profili di informatica Giuridica*. Wolters Kluwer Italia S.r.l., 2018.
- Cirillo, Gianpiero Paolo. *Sistema Istituzionale Di Diritto Comune*. Seconda ed. Assago: Wolters Kluwer, 2021.
- Colucci D'Amato, Luca, and Umberto Di Porzio. *Introduzione Alla Neurobiologia: Meccanismi Di Sviluppo, Funzione e Malattia Del Sistema Nervoso Centrale*. Milano: Springer, 2011.
- Comporti, Marco. *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive*. Giuffrè Editore, 2009.
- Coppin, Ben. *Artificial Intelligence Illuminated*. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 2004.

Costanza, Maria. “Impresa Robotizzata e Responsabilità” in *Intelligenza Artificiale e Responsabilità: Responsabilità Da Algoritmo? ; A.I. e Automobili Self-Driving, Automazione Produttiva, Robotizzazione Medico-Farmaceutica ; A.I. e Attività Contrattuali ; Le Tendenze e Discipline Unionali*. Ed. Ugo Ruffolo, Giuffrè Francis Lefebvre, 2017.

D'Acquisto, Giuseppe, Maurizio Naldi, Raffaele Bifulco, Oreste Pollicino, and Marco Bassini. *Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*. Giappichelli Editore, 2018.

De Spiegeleire, Sthepan, Matthijs Maas, and Tim Sweijs. *Artificial Intelligence And The Future Of Defense: Strategic Implications For Small- And Medium-Sized Force Providers*. Hague Centre For Strategic Studies, 2017. <http://www.jstor.org/stable/resrep12564.7>.

Di Ciommo, Francesco. *Evoluzione Tecnologica e Regole Di Responsabilità Civile*. Napoli: Edizione scientifiche italiane, 2003.

D'Ignazio, Guerino. *Il Sistema Costituzionale Degli Stati Uniti d'America*. Wolters Kluwer, 2020.

Dreyfus, Hubert. *What computers can't do: The limits of artificial intelligence*. Harper & Row, 1972.

Fascione, Lorenzo. *Storia Del Diritto Privato Romano*. Torino: Giappichelli, 2012.

Feigenbaum, Edward A., and Julian Feldman. *Computers and thought*. McGraw-Hill, 1963.

Floreano, Dario, and Claudio Mattiussi. *Manuale Sulle Reti Neurali*. Bologna: Il mulino, 2002.

Franceschetti, Paolo. *La responsabilità civile*. Maggioli Editore, 2009.

Franzoni, Massimo. *Fatti Illeciti: Art. 2043-2059*. Roma: Zanichelli, 2020.

Frigida, Francesco. “Responsabilità del sorvegliante dell’incapace, dei genitori e tutori, dei padroni e Committenti” in *La responsabilità civile*. Ed. Pasquale Fava, 1785-1816. Giuffrè Francis Lefebvre, 2018.

- Galgano, Francesco. *Trattato di diritto civile*. CEDAM, 2014.
- Gallant, Stephen I. *Neural Network Learning and Expert Systems*. Cambridge, MA: MIT Press, 1995.
- Giaume, Alessandro, and Stefano Gatti. *#Ai Expert: Architetti Del Futuro*. Milano: F. Angeli, 2019.
- Hénin, Silvio. *Al: Intelligenza Artificiale Tra Incubo e Sogno*. Hoepli, 2019.
- Hsu, Feng-hsiung. *Behind Deep Blue: Building the Computer That Defeated the World Chess Champion*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2002.
- Jackson, Philip C. *Introduction to artificial intelligence*. Dover Publications, 2019.
- Jackson, Philip C. *Toward human-level artificial intelligence: Representation and computation of meaning in natural language*. Dover Publications, 2019.
- Kaplan, Jerry. *Intelligenza artificiale: guida al futuro prossimo*. Roma: Luiss University Press, 2017.
- Laura, Luigi. *Breve e universale storia degli algoritmi*. Luiss University Press, 2019.
- Liddy, Elizabeth D. "Natural Language Processing." In *Encyclopedia of Library and Information Science*. Eds. John D. McDonald and Michael Levine-Clark. New York: Marcel Decker, Inc, 2001.
- Lohsse, Sebastian, Reiner Schulze, and Dirk Staudenmayer. *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things: Münster Colloquia on EU Law and the Digital Economy IV [Internet]*. Nomos, 2019. <https://www.perlego.com/book/1066066>.
- Maini, Vishal, and Samer Sabri. "Machine Learning for Humans". 2017. <https://everythingcomputerscience.com/books/Machine%20Learning%20for%20Humans.pdf>.
- Mantovani, Manuela. "La responsabilità dei genitori, dei tutori, dei precettori e dei maestri d'arte." In *Commentario del Codice Civile dei fatti illeciti artt. 2044-2059*. Ed. Ugo Carnevali, 88-150. UTET giuridica, 2011.

- Marmo, Roberto. *Algoritmi per l'intelligenza artificiale: Progettazione dell'algoritmo - Dati e Machine Learning - Neural Network - Deep Learning*. Hoepli, 2020. <https://www.perlego.com/book/1504104/algoritmi-per-lintelligenza-artificiale-progettazione-dellalgoritmo-dati-e-machine-learning-neural-network-deep-learning-pdf>.
- Masi, Antonio. *Lezioni Di Istituzioni Di Diritto Romano*. Padova: CEDAM, 2012.
- Minsky, Marvin, and Seymour A. Papert. *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*. Cambridge, MA: MIT Press, 1969.
- Mitchell, Tom M. *Machine Learning*. New York: McGraw-Hill, 1997.
- Negnevitsky, Michael. *Artificial Intelligence: a Guide to Intelligent Systems*. Pearson Education, 2005.
- Nilsson, Nils J. *Intelligenza Artificiale*. Milano: Apogeo, 2002.
- Nilsson, Nils J. *The Quest for Artificial Intelligence*. Cambridge University Press, 2009.
- Pagallo, Ugo. *The laws of robots: crimes, contracts, and torts*. Springer Science & Business Media, 2013.
- Pireddu, Mario. *Algoritmi: Il Software Culturale Che Regge Le Nostre Vite*. Roma: L. Sossella, 2017. <https://www.perlego.com/book/1095652/algoritmi-il-software-culturale-che-regge-le-nostre-vite-pdf>.
- Ruffolo, Ugo, Guido Alpa and Augusto Barbera. *Intelligenza Artificiale: Il Diritto, i Diritti, l'Etica*. Milano: Giuffrè Francis Lefebvre, 2020.
- Ruffolo, Ugo. *Intelligenza Artificiale e Responsabilità: Responsabilità Da Algoritmo?; A.I. e Automobili Self-Driving, Automazione Produttiva, Robotizzazione Medico-Farmaceutica ; A.I. e Attività Contrattuali ; Le Tendenze e Discipline Unionali*. Giuffrè Francis Lefebvre, 2017.
- Rumelhart, David E., and James L. MacClelland. *Parallel Distributed Processing*. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
- Russell Stuart J., and Peter Norvig. *“Intelligenza Artificiale. Un approccio Moderno. Volume 1.”* Seconda edizione. Pearson Prentice Hall, 2005.

- Santosuosso, Amedeo, and Marta Tomasi. *Diritto, Scienza, Nuove Tecnologie*. Milano: Wolters Kluwer, 2021.
- Shen, Xiaotong, Henry Horng-Shing Lu, and Wolfgang Karl Hardle. *Handbook of Big Data Analytics*. Springer, 2018.
- Shortliffe Edward. *Computer-based medical consultations: MYCIN. Vol. 2*. Elsevier, 2012.
- Sisini, Francesco. *Introduzione alle reti neurali con esempi in linguaggio C*. 2020.
- Smolensky, Paul. *Il connessionismo tra simboli e neuroni*. Tradotto da Marcello Frixione. Marietti/Cambridge University Press, 1992.
- Somalvico, Marco. *Intelligenza artificiale*. Scienza & vita nuova, 1987.
- Stanzione, Pasquale, *Responsabilità Extracontrattuale. Volume Secondo*. CEDAM, 2012.
- Stone, Wesley L. "The history of robotics." In *Robotics and Automation Handbook*, ed. Thomas R. Kurfess, 1-12. CRC Press, 2005.
- Sutton, Richard S., and Andrew Barto. *Reinforcement Learning: an Introduction*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2018.
- Taddei Elmi, Giancarlo. "I diritti della intelligenza artificiale tra soggettività e valore. Ius condendum o fantadiritto?" In *Il meritevole di tutela*. Ed. Luigi Lombardi Vallauri. Giuffrè Editore, 1990.
- Teubner, Gunther, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*. Tradotto da Pasquale Femia. Edizioni Scientifiche Italiane, 2019.
- Torrente, Andrea, and Piero Schlesinger, *Manuale Di Diritto Privato*. Ventiduesima / a cura di Franco Anelli, Carlo Granelli ed. Milano: Giuffrè Francis Lefebvre, 2015.
- Traisici, Francesco Paolo, and Fiore Fontanarosa, "I diritti degli animali: da oggetti di consumo agroalimentare a soggetti giuridici con diritti propri." In *Cibo e Diritto*. Eds. Lucia Scaffardi and Vincenzo Zeno Zencovich, 853-875. Roma: RomaTRE Press, 2020.
- Trimarchi, Pietro. *Rischio e Responsabilità Oggettiva*. Milano: Giuffrè Editore, 1961.

Warwick, Kevin, and Chiara Barattieri di San Pietro. *Intelligenza Artificiale: Le Basi*. Palermo: D. Flaccovio, 2015.

Wilson, H. James, and Paul R. Daugherty. *Human + Machine Reimagining Work in the Age of AI*. Boston, MA: Harvard Business Review Press, 2018.

Zatti, Paolo, Vittorio Colussi, and Arianna Fusaro. *Lineamenti Di Diritto Privato*. Diciottesima edizione. Wolters Kluwer, 2020.

Articoli

Abraham, Kenneth S., and Robert L. Rabin. "Automated Vehicles and Manufacturer Responsibility for Accidents: A New Legal Regime for a New Era." *Virginia Law Review* 105 (127/2019): 1-51.

Aiello, Luigia Carlucci, and Maurizio Dapor. "Intelligenza Artificiale: I Primi 50 Anni." *Mondo Digitale* 3, (2/2004): 3-20.

Al Mureden, Enrico. "Autonomous cars e responsabilità civile tra disciplina vigente e prospettive de iure condendo." *Contratto e Impresa*, (3/2019): 895-924.

Ambrosini, Roberto. "L'esercizio di attività pericolose tra interesse della produzione ed esigenze di tutela dei danneggiati." *Il Corriere Giuridico*, (5/2017): 696-707.

Arcuri, Luciano. "Neuroscienza sociale: un possibile percorso per superare le difficoltà del cognitivismo." *Psicologia sociale, Rivista quadrimestrale* (Gennaio-Aprile 1/2006), 31-36. doi: 10.1482/21498.

Busto, Nicola. "La personalità elettronica dei robot: logiche di gestione del rischio tra trasparenza e fiducia." *Cyberspazio e Diritto* 59 (3/2017): 499-511.

Buttazzo, Giorgio. "Coscienza artificiale: missione impossibile." *Mondo Digitale* 1 (1/2002): 16-25.

Buttazzo, Giorgio. "Reti Neurali in grado di apprendere." *Ithaca: Viaggio nella Scienza*, 16 (2020), 195-208.

Cabral, Tiago Sérgio. “Liability and Artificial Intelligence in the EU: Assessing the Adequacy of the Current Product Liability Directive.” *Maastricht Journal of European and Comparative Law* 27, (October 5/2020): 615–35. <https://doi.org/10.1177/1023263X20948689>.

Cauffman, Caroline. “Robo-Liability: The European Union in Search of the Best Way to Deal with Liability for Damage Caused by Artificial Intelligence.” *Maastricht Journal of European and Comparative Law* 25, (October 5/2018): 527–32. <https://doi.org/10.1177/1023263X18812333>.

Celotto, Alfonso, “I robot possono avere diritti?” *BioLaw Journal. Rivista di BioDiritto*, (1/2019): 91-99. <http://dx.doi.org/10.15168/2284-4503-353>.

Choudrie, Jyoti, Snehasish Banerjee, Ketan Kotecha, Rahee Walambe, Hema Karende, and Juhi Ameta. “Machine Learning Techniques and Older Adults Processing of Online Information and Misinformation: A Covid 19 Study.” *Computers in Human Behavior* 119 (106716/2021): 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106716>.

Ciani, Jacopo, “Learning from Monkeys: Authorship Issues Arising from AI Technology.” In *Progress in Artificial Intelligence*. Eds. Paulo Moura Oliveira, Paulo Novais and Reis Luis, 275-286, vol 11804. Lecture Notes in Computer Science EPIA, 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30241-2_24.

Colpani, Ornella. “Machine Learning: La capacità di prevedere applicata alla ricerca w alla pratica clinica; Machine learning: the ability to predict applied to research and clinical practice.” *Giornale Italiano di Farmacoeconomia e Farmacoutilizzazione* 11, (4/2019): 5-11.

Comandé, Giovanni. “Intelligenza artificiale e responsabilità tra «liability» e «accountability». Il carattere trasformativo dell'IA e il problema della responsabilità.” *Analisi Giuridica dell'Economia, Studi e discussioni sul diritto dell'impresa*, (1/2019): 169-188. doi: 10.1433/94550.

Costanza, Maria. “Intelligenza Artificiale e Diritto - L’intelligenza artificiale e gli stilemi della Responsabilità Civile.” *Giurisprudenza Italiana*, (2/2019): 1686-1689.

Daini, Corinna. "La responsabilità da cose in custodia." *Danno e Responsabilità*, (2/2019): 193-197.

Esposito, Elena. "Artificial Communication? The Production of Contingency by Algorithms." *Zeitschrift für Soziologie* 46, (4/2017): 249–65. <https://doi.org/10.1515/zfsoz-2017-1014>.

Ferretti, Francesco, Simone Pollo and Emanuela Scribano. "Siamo così intelligenti da capire l'intelligenza degli animali di Franz de Waal?" *Iride, Filosofia e discussione pubblica*, (1/2018): 161-182. doi: 10.1414/90194.

Fin, Camilla. "Responsabilità per esercizio di attività pericolose: prova liberatoria e concorso di colpa del danneggiato." *La responsabilità civile*, (2, 2012): 216-221.

Floridi, Luciano. "Robots, jobs, taxes, and responsibilities." *Philosophy & Technology* 30 (1/2017): 1-4. DOI 10.1007/s13347-017-0257-3.

Floridi, Luciano, and Massimo Chiriatti. "GPT-3: Its Nature, Scope, Limits, and Consequences." *Minds and Machines* 30, (4/2020): 681–94. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09548-1>.

Franchini, Lorenzo. "Disciplina romana della schiavitù ed intelligenza artificiale odierna. Spunti di comparazione." *Diritto Mercato Tecnologia*, (8 luglio 2020): 1-18. https://www.dimt.it/wp-content/uploads/2020/10/Franchini-IA_DirittoRomano-completo.pdf.

Fratteesi, Niccolò Filippo. "Robotica e Responsabilità da algoritmo. Il processo di produzione dell'intelligenza artificiale." *Contratto e Impresa*, (1/2020): 458-492.

Fusaro, Arianna. "Quale modello di responsabilità per la robotica avanzata? Riflessioni a margine del percorso europeo." *La Nuova giurisprudenza civile commentata* (6/2020): 1344-1356.

Fusaro, Arianna. "Responsabilità del produttore: - la difficile prova del difetto." *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, (6/2017): 896-906.

Gambetti, Elisa, Riccardo Buscaroli, Federico Chesani, Fiorella Giusberti, Daniela Loreti, and Paola Mello. "Intelligenza artificiale e psicologia cognitiva a confronto nella

- soluzione di giochi matematici.” *Sistemi intelligenti, Rivista quadrimestrale di scienze cognitive e di intelligenza artificiale* (Agosto 2/2020), 287-316. doi: 10.1422/96329.smo.
- Gazzolo, Tommaso. “Il danno «prima» della nascita.” *Politica del diritto*, 4 (2019): 601-630, doi: 10.1437/95397.
- Geistfeld, Mark A. “The Regulatory Sweet Spot for Autonomous Vehicles.” *Wake Forest Law Review* 53 (2018): 101-128.
- Gelernter, Herbert. “Realization of a Geometry-Theorem Proving Machine.” *IFIP congress*, (1959): 134-163.
- Guida, Giulia. "L'evoluzione Dei Criteri Generali Per l'attribuzione Della Piena Capacità Di Agire." *Italian Review of Legal History* 5 (2019): 437-459, <https://doi.org/10.13130/2464-8914/12655>.
- Haenlein Michael, and Andreas Kaplan. “A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence.” *California Management Review* 61, (4/2019): 5–14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>.
- Hart, Peter E., Richard O. Duda, and Marco T. Einaudi. “PROSPECTOR—A Computer-Based Consultation System for Mineral Exploration.” *Journal of the International Association for Mathematical Geology* 10, (5/1978): 589–610. <https://doi.org/10.1007/bf02461988>.
- Hopfield, John J. “Neural Networks and Physical Systems with Emergent Collective Computational Abilities.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 79, (8/1982): 2554–58. <https://doi.org/10.1073/pnas.79.8.2554>.
- Kuipers, Benjamin, Edward A. Feigenbaum, Peter E. Hart, and Nils J. Nilsson. “Shakey: From Conception to History.” *AI Magazine* 38, (1/2017): 88–103. <https://doi.org/10.1609/aimag.v38i1.2716>.
- Lederberg, Joshua. “How DENDRAL was conceived and born.” Paper presented at the *Proceedings of ACM conference on History of medical informatics*, (19-5-1987). <https://doi.org/10.1145/41526.41528.nil>.

Macchiavello, Chiara. "Introduzione alle reti neurali", atti del seminario tenuto all'università di Pavia il 17 dicembre 1992.

McCarthy, John. "*Programs with Common Sense*." Paper presented at the meeting of the Proceedings of the Teddington Conference on the Mechanisation of Thought Processes, 1958.

McCulloch, Warren S., and Walter Pitts. "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity." *The Bulletin of Mathematical Biophysics* 5, (4/1943): 115–33. <https://doi.org/10.1007/bf02478259>.

Menga, Elena. "La responsabilità del produttore tra onere della prova e nesso causale - Responsabilità da farmaco difettoso: il delicato equilibrio - tra tutela della salute e la salvaguardia - delle esigenze della produzione". *Danno e Responsabilità*, (1/2016): 41-56.

Mulherin, Joseph. "Geier v. American Honda Motor Company, Inc. Has the Supreme Court Extended the Pre-emption Doctrine Too Far." *Journal of the National Association of Administrative Law Judges* 21, (Spring 1/2001): 173-212.

Müller, Vincent C., and Nick Bostrom. "Future Progress in Artificial Intelligence: A Survey of Expert Opinion." *Fundamental Issues of Artificial Intelligence*, 2016, 555–72. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26485-1_33.

Palmerini, Erica. "Soggettività e agenti artificiali: una soluzione in cerca di un problema?." *Osservatorio del diritto civile e commerciale* 9 (2/2020): 445-474. doi: 10.1422/88512.

Parziale, Andrea. "Art 2050 Dieci anni vissuti...pericolosamente." *Danno e responsabilità*, (2/2019): 188-192.

Polit, Stephen. "R1 and Beyond: AI Technology Transfer at Digital Equipment Corporation." *AI Magazine* 5 (4/1984): 76-78. <https://doi.org/10.1609/aimag.v5i4.460>.

Riguzzi, Fabrizio. "Introduzione all'Intelligenza Artificiale." *Terre di Confine* 2 (1/2006): 1-27.

https://www.researchgate.net/publication/283986472_Introduzione_all%27Intelligenza_Artificiale.

- Rosenblatt, Frank. "The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain." *Psychological Review* 65, (6/1958): 386-408. <https://doi.org/10.1037/h0042519>.
- Ruffolo, Ugo, and Enrico Al Mureden. "Intelligenza Artificiale e Diritto - *Autonomous Vehicles* e Responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense." *Giurisprudenza Italiana*, (2/2019): 1704-1715.
- Ruffolo, Ugo. "Il problema della personalità elettronica". *Journal of Ethics and Legal Technologies* 2, (April 1/2020): 75–88. <https://doi.org/10.14658/pupj-jelt-2020-1-4>.
- Samuel, Arthur L. "Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers." *IBM Journal of Research and Development* 3, (July 3/1959): 210–29. <https://doi.org/10.1147/rd.33.0210>.
- Santosuosso, Antonio, Chiara Boscarato, and Franco Caroleo. "Robot e diritto: una prima ricognizione." *La Nuova Giurisprudenza Commentata* 494 (2012): 1-23.
- Sartor, Giovanni. "Gli agenti software: nuovi soggetti del ciberdiritto?" *Contratto e impresa*, (2/2002): 465-499.
- Scalera, Antonio. "Caso fortuito: la Cassazione rimette le cose a posto." *Il Corriere Giuridico*, (2/2019): 202-214.
- Searle, John R. "Minds, Brains, and Programs." *Behavioral and Brain Sciences* 3, (3/1980): 417–24. <https://doi.org/10.1017/s0140525x00005756>.
- Sviokla, John J. "An Examination of the Impact of Expert Systems on the Firm: The Case of XCON." *MIS Quarterly* 14, (2/1990): 127–40. <https://doi.org/10.2307/248770>.
- Taddei Elmi, Giancarlo and Francesco Romano. "Il robot tra ius condendum e ius conditum." *Informatica e diritto* XXV (2/2016): 115-137.
- Topi, Manuel. "Attività pericolose atipiche ex art. 2050 c.c." *Danno e Responsabilità*, (2/2016): 155-161.
- Turing Alan M. "I.—Computing Machinery and Intelligence," *Mind* LIX, (January 236/1950): 433-460, <https://doi.org/10.1093/mind/lix.236.433>.

Wachter, Sandra, Brent Mittelstadt and Luciano Floridi. “Why a Right to Explanation of Automated Decision-Making Does Not Exist in the General Data Protection Regulation.” *International Data Privacy Law*, 7 (May 2/2017): 76–99. <https://doi.org/10.1093/idpl/ipx005>.

Weizenbaum, Joseph. “ELIZA—a Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine.” *Communications of the ACM* 9, (1/1966): 36–45. <https://doi.org/10.1145/365153.365168>.

Westerlund, Mika. “The Emergence of Deepfake Technology: A Review.” *Technology Innovation Management Review* 9, (11/2019): 39–52. <https://doi.org/10.22215/timreview/1282>.

Riferimenti Normativi

Costituzione italiana

Art. 13

Art. 16

Art. 42

Art. 48

Art. 53

Codice Civile (1942)

Art. 1

Art. 2

Art. 147

Art. 2043

Art. 2046

Art. 2047

Art. 2048

Art. 2049

Art. 2050

Art. 2051

Art. 2740

Codice Civile (1865)

Art. 1151

Code Civil

Art. 1382

Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1998, n. 224.

Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 (Codice Privacy).

Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206 (Codice del Consumo).

Art. 103

Art. 115

Art. 116

Art. 117

Art. 118

Art. 119

Art. 120

Art. 121

Regolamento UE 2016/679 (GDPR).

Direttiva 83/189/CEE del Consiglio del 28 marzo 1983 relativa alla “procedura d’informazione nel settore delle norme e delle regolamentazioni tecniche.”

Direttiva 85/374/CEE del Consiglio del 25 luglio 1985 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati Membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi.

Direttiva 2001/95/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 dicembre 2001, relativa “alla sicurezza generale dei prodotti.”

Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 maggio 2006 relativa “alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (rifusione.)”

Risoluzione del Parlamento Europeo del 12 febbraio 2019, “Una politica industriale europea globale in materia di robotica e intelligenza artificiale.”

Risoluzione del Parlamento Europeo del 20 ottobre 2020, “Regime di responsabilità civile per l’intelligenza artificiale.”

Proposal for a Regulation of The European Parliament and of The Council del 21 aprile 2021, “Laying Down Harmonised Rules On Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) And Amending Certain Union Legislative Acts.”

Riferimenti Giurisprudenziali

Corte di Cassazione Civile

Cass. Civ., sez. un., sentenza n. 19663/2014

Cass. Civ. sez. un., sentenza n. 5422/2021

Cass. Civ., sez. I, sentenza n. 1931/2017

Cass. Civ. sez. II, sentenza n. 22728/2018

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 6148/1979

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 11163/1990

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 5485/1997

Cass. Civ. sez. III, sentenza n. 1859/2000

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 6756/2001

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 7387/2001

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 8470/2001

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 11245/2003

Cass. Civ. sez. III, sentenza n. 8457/2004

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 12965/2005

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 15383/2006

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 4279/2008

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 6632/2008

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 10741/2009

Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 2422/2014
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 17091/2014
Cass. Civ., sez. III, sentenza n.19657/2014
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 24475/2014
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 16052/2015
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 25223/2015
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 3258/2016
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 16661/2017
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 18865/2017
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 22058/2017
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 22839/2017
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 19180/2018
Cass. Civ., sez. III, sentenza n.29828/2018
Cass. Civ., sez. III sentenza n. 5825/2019
Cass. Civ., sez. III sentenza 8449/2019
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 13966/2019
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 25028/2019
Cass. Civ. sez. III, sentenza n. 4590/2020
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 8478/2020
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 9693/2020
Cass. Civ., sez. III, sentenza n. 25018/2020
Cass. Civ., sez. VI, sentenza n. 12410/2020

Corte di Cassazione Penale

Cass. Pen., sez. IV, sentenza n. 38154/2009

Websites

“A Robot Wrote This Entire Article. Are You Scared Yet, Human? | GPT-3.” The Guardian. Guardian News and Media, September 8, 2020. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/sep/08/robot-wrote-this-article-gpt-3>.

“All Tesla Cars Being Produced Now Have Full Self-Driving Hardware.” All Tesla Cars Being Produced Now Have Full Self-Driving Hardware | Tesla Italia, December 1, 2016. https://www.tesla.com/it_IT/blog/all-tesla-cars-being-produced-now-have-full-self-driving-hardware.

“INTELLIGENZA ARTIFICIALE, DIRITTO & GIUSTIZIA Incontro Del 30.03.2021.” YouTube. YouTube, March 30, 2021. <https://www.youtube.com/watch?v=2WWkyCpv4Mo>.

“Intelligenza in Vocabolario.” Treccani. Accessed March 17, 2021. <https://treccani.it/vocabolario/intelligenza/>.

“MuZero: Mastering Go, Chess, Shogi and Atari without Rules.” Deepmind. Accessed March 17, 2021. <https://deepmind.com/blog/article/muzero-mastering-go-chess-shogi-and-atari-without-rules>.

“Sandbox for Responsible Artificial Intelligence.” Datatilsynet. Accessed April 28, 2021. <https://www.datatilsynet.no/en/regulations-and-tools/sandbox-for-artificial-intelligence/>.

“Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles.” SAE MOBILUS. Accessed April 27, 2021. https://saemobilus.sae.org/content/J3016_201806/.

“The Google DeepMind Challenge Match, March 2016.” Deepmind. Accessed March 17, 2021. <https://deepmind.com/alphago-korea>.

“The State of AI in 2020.” McKinsey & Company. Accessed February 22, 2021. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2020>.

Brant, Anthony D. “National Traffic and Motor Vehicle Safety Act,” Encyclopædia Britannica (Encyclopædia Britannica, inc.). Accessed April 19, 2021. <https://www.britannica.com/topic/National-Traffic-and-Motor-Vehicle-Safety-Act>

Donnelly, Drew. “China Social Credit System [Punishments & Rewards] in 2021.” New Horizons Global Partners, April 15, 2021. <https://nhglobalpartners.com/china-social-credit-system-explained/>.

Hunt, Elle. “Tay, Microsoft's AI Chatbot, Gets a Crash Course in Racism from Twitter.” The Guardian. Guardian News and Media, March 24, 2016. <https://www.theguardian.com/technology/2016/mar/24/tay-microsofts-ai-chatbot-gets-a-crash-course-in-racism-from-twitter>.

Longo, Alessandro. “Scorza: ‘Sulle Regole AI L'Europa Pone La Prima Pietra, Ma Sarà Sfida Enorme: Ecco Perché.’” Agenda Digitale. Agenda Digitale, April 23, 2021. <https://www.agendadigitale.eu/sicurezza/privacy/scorza-sulle-regole-ai-leuropa-pone-la-prima-pietra-ma-sara-sfida-enorme-ecco-perche/>.

Luciano Floridi, “Roman Law Offers a Better Guide to Robot Rights than Sci-Fi,” Financial Times (Financial Times, February 22, 2017), <https://www.ft.com/content/99d60326-f85d-11e6-bd4e-68d53499ed71>

Navacci, Matteo. “Tutti i Limiti Del (Buon) Regolamento UE Su Intelligenza Artificiale.” Agenda Digitale. Agenda Digitale, April 23, 2021. <https://www.agendadigitale.eu/sicurezza/privacy/tutti-i-limiti-del-buon-regolamento-ue-su-intelligenza-artificiale/>.

Oriti, Stefano. “Brevi Note Sulla Risoluzione Del Parlamento Europeo Del 16 Febbraio 2017 Concernente Le Norme Di Diritto Civile Sulla Robotica,” Ratio Iuris, October 15, 2019, <https://www.ratioiuris.it/wp-content/uploads/2017/07/Brevi-note-sulla-risoluzione-del-Parlamento-europeo-del-16-febbraio-2017-concernente-le-norme-di-diritto-civile-sulla-robotica-1.pdf>

Sioli, Lucilla, and Roberto Viola. "Commissione UE: 'Ecco La Vera Forza Del Regolamento AI.'" *Agenda Digitale*. *Agenda Digitale*, April 28, 2021. <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/commissione-ue-ecco-la-vera-forza-del-regolamento-ai/>.

Talarico, Alessandra. "Intelligenza Artificiale, Arte e Cultura: Elementi per Una Vera Valutazione Estetica." *Agenda Digitale*. *Agenda Digitale*, September 25, 2020. <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/intelligenza-artificiale-arte-e-cultura-elementi-per-una-vera-valutazione-estetica/>.

Tosoni, Luca. "Intelligenza Artificiale, i Punti Chiave Del Regolamento Europeo." *Agenda Digitale*. *Agenda Digitale*, April 25, 2021. <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/intelligenza-artificiale-i-punti-chiave-del-regolamento-europeo/>.

Wegener Friis, Jakob. "Should Robots Pay Taxes?" *Shaping Europe's digital future - European Commission*, February 27, 2019. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/blogposts/should-robots-pay-taxes>.

Whittle, Jon. "AI Can Now Learn to Manipulate Human Behaviour." *The Conversation*, February 11, 2021. <https://theconversation.com/ai-can-now-learn-to-manipulate-human-behaviour-155031>.