LUISS



Dipartimento di Giurisprudenza Cattedra di Informatica Giuridica

INTELLIGENZA ARTIFICIALE E RESPONSABILITÀ: ASPETTI COMPARATISTICI E LINEE EVOLUTIVE

RELATORE

Chiar.mo Prof. Gianluigi Ciacci

CANDIDATO

Margherita Carere

Matr. 141173

CORRELATORE

Chiar.mo Prof. Stefano Russo

ANNO ACCADEMICO 2019/2020

Indice

Introduzione	4
Capitolo 1 – Intelligenza Artificiale: un quadro generale sulle origini e	sulle
sue implicazioni nel mondo del diritto	
Premessa	
1. Definizione generale e significato del termine "Intelligenza Artificiale"	10
1.1. Nascita ed evoluzione del termine	12
2. Origini e sviluppo dei sistemi AI: cenni	14
2.1. Prime influenze di Turing: la Macchina universale	15
2.2. Il dibattito sul machine intelligence: dal gioco degli scacchi al Turing	g test
	16
2.3. Sviluppi successivi	18
3. State of Art: l'Intelligenza artificiale ai giorni d'oggi	19
3.1. Evoluzione tecnologica: una panoramica generale	20
3.2. Campi di applicazione	23
3.2.1. Settore Sanitario	23
3.2.2. Consumer Retail	27
3.2.3. Settore dei Trasporti	33
4. Implicazioni nel mondo del diritto	35
4.1. Rilevanza dell'Intelligenza artificiale in ambito legale	39
4.2. Introduzione al tema della responsabilità	44
Capitolo 2 – La responsabilità per danni derivanti dalle azioni od	
omissioni dei robot: uno sguardo comparatistico fra l'Europa e gli Sta	ti
Uniti	48
Premessa	48
1. Le origini dell'impianto normativo sull'Intelligenza artificiale	52
1.1. Tra etica e diritto: dalle Leggi di Asimov al Codice etico dell'Un	nione
Europea	54

1.2. Norme di diritto civile sulla Robotica: La Risoluzione del Parlamento
Europeo 16 Febbraio 201764
1.2.1. "Responsabilità"
2. Il Libro Bianco sull'Intelligenza artificiale: un approccio europeo per
l'eccellenza e la fiducia74
2.1. Report sulle implicazioni dell'AI, Internet delle cose e dei robot sulla
sicurezza e sulla responsabilità85
3. Uno sguardo all'altro capo del mondo: gli Stati uniti e l'approccio al progresso
tecnologico89
3.1. Alcuni rilevanti tentativi normativi91
3.2. La Legge sulla responsabilità da algoritmo94
4. L'Ordine esecutivo 13853: "Mantenere la leadership americana
sull'Intelligenza artificiale"98
4.1. Guida per la regolamentazione delle applicazioni dell'AI101
5. L' evoluzione dell'istituto della responsabilità civile negli Stati Uniti: dalla
strict liability alla rivalutazione del ruolo della colpa106
Capitolo 3 – L'avvento dei veicoli a guida autonoma sui codici della strada
in Germania e California: sinistri stradali e responsabilità116
Premessa116
1. L'applicazione dell'Intelligenza artificiale al settore dei trasporti: la nascita
dei veicoli senza conducente118
1.1. Veicoli semi-autonomi e completamente autonomi: una riduzione graduale
della discrezionalità umana124
2. Un complesso bilanciamento di interessi: il peso dell'opinione pubblica ed il
ruolo del Legislatore129
2.1. Profili giuridici dei veicoli a guida autonoma: la responsabilità134
2.2. Uno sguardo più approfondito sull'individuazione di un 'responsabile' in
caso di sinistri causati da veicoli senza conducente
3. La sperimentazione in Europa142

3.1. Germania: la Legge 18/113000 del Bundestag tedesco ed il nu	ovo Codice
della strada	145
4. L'evoluzione del diritto statunitense alla luce della diffusione	delle self-
driving cars	150
4.1. Uno sguardo più approfondito allo Stato della California	160
Conclusioni	169
Bibliografia	174

Introduzione:

La nascita e lo sviluppo di tecnologie caratterizzate dall'impiego di sistemi di Intelligenza artificiale hanno aperto le porte ad un nuovo filone nel dibattito mondiale tra soggetti pubblici e privati circa i profili etici, sociali e giuridici che ruotano attorno alle conseguenze dell'utilizzo di tali dispositivi.

La società civile e i governi di molti paesi del mondo hanno prontamente sviluppato e mostrato una marcata attenzione per il tema dell'automazione nel tentativo di non essere colti impreparati dalla rapidità del progresso tecnologico e, in particolare, dal paradigma della trasformazione dalla società dell'informazione a quella dell'algoritmo.

Tale interesse nei confronti dell'Intelligenza artificiale è dovuto senza dubbio alle numerose implicazioni che questa nuova tecnologia possiede relativamente ad una pluralità di settori distinti che permeano la società in cui viviamo.

Tuttavia, il forte impatto con cui l'AI sta rapidamente entrando nella e trasformando la nostra vita quotidiana provoca l'esigenza di riadattare concetti e categorie tradizionali ad un nuovo modello sociale, governato dalle redini dell'automazione che ha ormai intensificato ancor più la già esistente dicotomia tra uomo e tecnologia.

Per citare le parole Joe Baguley, "l'Intelligenza artificiale riguarda più l'uomo che le macchine".

Al fine di conferire una spiegazione chiara di tale assunto – che costituirà il punto di partenza e il filo conduttore di codesta analisi, occorre fare un passo indietro ai primi stadi dell'umanità.

Agli albori dei gruppi sociali di indigeni e popoli antichi, le relazioni fra gli esseri umani si basavano essenzialmente sulla "legge del più forte". Si trattava

¹ Traduzione dall'inglese "AI is less about the machine and more about the human". Joe Baguley è il Vicepresidente e Capo del settore delle tecnologie Cloud della VMware Inc. Le sue parole qui citate sono riprese da un suo intervento durante un webinar promosso dalla VMware in data 22/04/20, dal titolo "Artificial Intelligence, Machine Learning and it's place in our Society"

dunque di una questione di muscoli: il più robusto e vigoroso avrebbe probabilmente avuto la meglio e conquistato il ruolo di capogruppo.

L'idea che la forza rappresentasse l'unica arma a disposizione dell'uomo per affermare la propria autorità è perdurata a lungo nei secoli: nonostante i progressi nel settore delle armi, sostitutive in apparenza della potenza umana, il principio rimaneva il medesimo.

L'approccio cambia solo quando l'uomo prende coscienza del fatto che avrebbe potuto sfruttare al meglio l'intelletto piuttosto che la forza fisica: a ben vedere, l'impiego degli animali per arare la terra, per cacciarne altri ovvero per sfuggire all'attacco del nemico è l'emblema simbolico di tale evoluzione.

La svolta fondamentale arriva in definitiva con la rivoluzione industriale, da cui ha origine lo sviluppo tecnologico vero e proprio, che ormai da secoli caratterizza la società in cui viviamo.

Gli studi di Lessig² sulla possibilità di regolamentare lo spazio digitale hanno dimostrato come il diritto fatichi ad imporre la sua autorità con riguardo alla tecnologia in maniera autonoma, quanto piuttosto risulti efficace tenendo in considerazione anche aspetti ulteriori a quelli puramente legali, tra cui l'architettura propria della tecnologia, le norme sociali e le regole di mercato.

Di fronte alla repentina evoluzione ed espansione dell'Intelligenza artificiale, il Legislatore internazionale, comunitario e nazionale ha acquisito definitivamente la consapevolezza che le norme giuridiche, per preservare il loro autentico ruolo prescrittivo, necessitano di essere adattate alle peculiarità delle nuove tecnologie.

Il diritto dell'Intelligenza artificiale rappresenta tuttavia un diritto estremamente nuovo, di complessa definizione, che sta subendo un percorso di progressiva affermazione ed espansione.

5

² Lawrence Lessig è un illustre giurista ed avvocato statunitense, da sempre appassionato ai temi dell'innovazione tecnologica. Fondamentale è stato il suo apporto su tematiche quali l'Internet of Things ed il copyright. In tale contesto, si fa riferimento alla sua opera più nota "*Reading the constitution in cyberspace*", 1996, Emory Law Journal, 45: 869.

Il primo capitolo di questo lavoro di tesi si propone di passare in rassegna i passaggi fondamentali che hanno segnato la nascita delle prime forme di Intelligenza artificiale, cercando di delineare un quadro chiaro di indagine.

A tal proposito, risulta estremamente complicato fornire al lettore una definizione accurata di cosa si intende per "Intelligenza artificiale", non essendo generalmente riconosciuta una nozione unitaria del termine.

Dopo aver esposto i principali apporti a riguardo e non volendo ricadere in tecnicismi eccessivi e superflui nel contesto di un lavoro giuridico, si volgerà lo sguardo allo Stato dell'Arte dell'Intelligenza artificiale, con riferimento ai principali settori di applicazione della stessa – in particolare nell'ambito sanitario, del *consumer retail*, dei trasporti, per giungere infine all'analisi della rilevanza dell'AI in ambito legale.

Nonostante la naturale propensione umana all'antropocentrismo, alcuni settori del Diritto sono ormai profondamente rimarcati – se non addirittura dipendenti – dalla tecnologia e dai nuovi sistemi di Intelligenza artificiale.

Nell'epoca dell'*Industria 4.0*, risulta imprescindibile per il giurista occuparsi, o quantomeno considerare, i principali profili legali che la nascita di un nuovo "Tecnodiritto" postula, nella perenne tensione fra la garanzia del progresso tecnologico e la protezione dei diritti fondamentali dell'uomo.

Le nuove leggi dovrebbero infatti ambire a preservare il ruolo di primazia che l'essere umano ha sempre avuto sulla macchina, proteggendolo dal porsi in una situazione di subordinazione irreversibile rispetto a quest'ultima.

Eppure, la celerità caratteristica dello sviluppo dell'Intelligenza artificiale sembra condurre la società nella direzione esattamente opposta: giorno per giorno l'uomo perde una parte della propria autorità sulle sue facoltà intellettive, che vengono facilmente consegnate nella "braccia" robotiche degli strumenti tecnologici di cui ci serviamo quotidianamente.

Alexa ci ricorda i nostri appuntamenti, i sistemi di parking assistance ci dispensano dall'effettuare le manovre per posteggiare, Siri riconosce i nostri comandi vocali ed esegue le operazioni richieste sui nostri cellulari.

In un mondo che sembra ormai quasi completamente automatizzato, risulta necessario approfondire uno degli aspetti più critici ma, al tempo stesso, più concreti e degni di nota del mondo "giuridico-robotico": la responsabilità per le azioni di un robot o, più in generale, di una tecnologia AI.

Fulcro centrale della nostra analisi e, in particolare, del secondo capitolo, la capacità di un sistema di Intelligenza artificiale di prendere decisioni e metterle in atto nel mondo esterno, indipendentemente da un controllo o un'influenza umana è stata di recente oggetto di esame del Legislatore internazionale.

Il secondo capitolo di codesta analisi, dopo aver brevemente illustrato una panoramica sul materiale normativo esistente allo stato attuale sull'AI, vuole proporre un confronto a livello sovranazionale tra il sistema europeo e quello statunitense, nel tentativo di approfondire per entrambi la disciplina della responsabilità extracontrattuale e discutere la sua applicabilità per i danni provocati a terzi dai robot.

Infine, il nostro lavoro si concluderà con un capitolo appositamente dedicato ad uno dei settori che più profondamente è stato rivoluzionato dall'avvento dell'Intelligenza artificiale, ossia quello dei trasporti.

Le "auto che si guidano da sole" non sono più solo un'utopia: vetture in grado di prescindere totalmente o parzialmente dal controllo umano durante il tragitto viaggiano ormai sulle strade di numerosi stati americani, orientali ed europei.

Tale circostanza ha inevitabilmente postulato nuovi rilievi giuridici ed etici, con particolare riferimento alla questione della riparazione del costo degli incidenti stradali.

Il problema dell'individuazione di strumenti idonei a stabilire il responsabile di un sinistro che coinvolga un veicolo a guida autonoma, su cui l'uomo non può in linea di massima esercitare alcun potere, ha richiamato l'attenzione degli Stati protagonisti dello sviluppo del settore i quali hanno elaborato i primi strumenti giuridici per le *self-driving cars*.

In linea con lo schema comparatistico alla base della nostra analisi, il terzo ed ultimo capitolo vuole proporre al lettore un confronto fra le iniziative normative dedicate al tema nel continente europeo ed americano, per poi scendere nel dettaglio dell'implementazione delle stesse a livello nazionale, considerando in particolar modo Germania e California.

Capitolo I

Intelligenza Artificiale: un quadro generale sulle origini e sulle sue implicazioni nel mondo del diritto

SOMMARIO:

Premessa – 1. Definizione generale e significato del termine "Intelligenza Artificiale" – 1.1. Nascita ed evoluzione del termine – 2. Origini e sviluppo dei sistemi AI: cenni – 2.1. Prime influenze di Turing: la Macchina universale – 2.2. Il dibattito sul *machine intelligence*: dal gioco degli scacchi al Turing test – 2.3. Sviluppi successivi – 3. *State of Art*: l'Intelligenza artificiale ai giorni d'oggi – 3.1. Evoluzione tecnologica: una panoramica generale – 3.2. Campi di applicazione – 3.2.1. Settore Sanitario – 3.2.2. *Consumer Retail* – 3.2.3. Settore dei Trasporti – 4. Implicazioni nel mondo del diritto – 4.1. Rilevanza dell'Intelligenza artificiale in ambito legale – 4.2. Introduzione al tema della responsabilità.

Premessa

Risulta difficile tracciare un quadro generale e allo stesso tempo esaustivo di una delle materie più dibattute a livello mondiale.

Ciò nonostante, questo primo capitolo della mia analisi intende cercare di fornire al lettore una sintesi globale per comprendere l'importanza che l'Intelligenza Artificiale (o - come spesso ci riferirà nel corso di questa analisi – "AI", dall'acronimo inglese *Artificial Intelligence*) ricopre nelle dinamiche socioeconomiche della nostra quotidianità.

Partendo dalla spiegazione del significato del termine, in questa sede verrà tracciata una breve linea evolutiva delle origini dell'AI, fino a giungere alle ricadute che l'applicazione della stessa ha ed avrà non solo in ambito tecnologico, sociologico e politico, ma anche e soprattutto nel settore giuridico.

1. Definizione generale e significato del termine "Intelligenza Artificiale"

L'Intelligenza artificiale rappresenta ai giorni d'oggi uno dei settori più innovativi della scienza e dell'ingegneria, lo studio e l'approfondimento del quale costituiscono l'ambizione massima degli esperti mondiali di queste materie¹.

Si tratta di una scienza estremamente ampia, come dimostrato dai suoi campi di applicazione, che spaziano dalla *cybersecurity* ai servizi pubblici (trasporti, sanità, turismo, etc.) ed è probabilmente proprio a causa della vastità della sua diffusione e del suo impiego in innumerevoli settori della vita quotidiana che manca oggi un consenso generale circa una definizione unitaria del termine.

Tale problematica è dovuta in parte anche al fatto che l'immaginario collettivo ha già un'idea di cosa si intende per "Intelligenza artificiale" sulla base di ciò che la letteratura e la fantascienza hanno prodotto nel corso degli anni: basti pensare al fatto che persino la Risoluzione 16 febbraio 2017 del Parlamento europeo in riferimento alla procedura di iniziativa legislativa *Civil Law Rules on Robotics* – che rappresenta oggi uno dei pochi riferimenti normativi esistenti sul tema, si apre con un accenno al "Frankenstein" di Mary Shelley, al mito di Pigmalione², al R.U.R³ del drammaturgo ceco Kerel Capek – il primo ad aver coniato il termine "robot", dal ceco *robota* che indica il lavoro forzato o pesante⁴.

L'attenzione che da innumerevoli settori è stata posta sul tema ha fatto sì che ci abituassimo, se non addirittura crescessimo, con l'idea di poter convivere

¹ RUSSELL, S. J., NORVIG, P., & DAVIS, E. "Artificial intelligence: a modern approach", 2010, Terza ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

² Mitologico scultore greco innamoratosi di una sua statua dalle sembianze femminili che considerava il suo ideale femminile, ritenendola superiore a qualsiasi donna vivente. Il mito è raccontato da Ovidio nelle Metamorfosi, Libro X.

³ Acronimo ceco per "Rossumovi univerzální roboti", traducibile come "I robot universali di Rossum".

⁴ Bisogna sottolineare in questa sede che i *roboti* di Čapek non corrispondo ai *robot* nel senso di automi meccanici, bensì egli li intendeva come delle entità costruite mediante l'assemblaggio di varie parti artificiali del "corpo".

con macchine in grado di pensare ed agire come un essere umano. La conseguenza di ciò è il periodo storico che siamo vivendo: quella che viene definita quarta rivoluzione industriale, o Industria 4.0.

L'inserimento delle macchine intelligenti nella società è uno dei temi più dibattuti attualmente: sembra quasi che alcuni, se non la maggior parte, dei problemi che si presentano ai giorni d'oggi possano essere risolti solo ed esclusivamente mediante la ricerca "di chiavi interpretative che possano regolare l'accesso delle macchine alla società, definendo la cornice regolatoria, etica e giuridica di riferimento"⁵.

Alla domanda "che cos'è l'intelligenza artificiale?" possono dunque essere date svariate risposte, che definiscono e differenziano l'AI a seconda del suo ambito di applicazione⁶.

Ed è proprio forse grazie alla mancanza di una definizione universalmente accettata del termine che il settore non è stato "limitato" ed è dunque cresciuto ed avanzato ad un ritmo sempre più crescente: ricercatori e sviluppatori dei sistemi AI sono infatti unicamente stimolati dall'idea di continuare a fare progressi giorno per giorno⁷.

Potremmo dunque semplicisticamente classificare l'Intelligenza artificiale come una serie di strumenti tecnologici in grado di mettere insieme dati, algoritmi e *computing power*⁸.

Più nel dettaglio, invece, un'altra definizione generalmente riconosciuta a livello internazionale è quella fornita da Nils J. Nilsson nel 2010: "L'Intelligenza artificiale è quell'attività dedicata a rendere le macchine intelligenti, e

⁵ CARROZZA, M. C., et al., "AI: profili tecnologici - Automazione e Autonomia: dalla definizione alle possibili applicazioni dell'Intelligenza Artificiale", in BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto, n. 3/2019

⁶ National Security Commission on Artificial Intelligence, *Interim Report, Appendix I: Technical Discussion: What is AI?*, November 2019.

⁷ AA.VV., Artificial intelligence and life in 2030, Centenary study on artificial intelligence, Stanford University Press, 2016.

 $[\]underline{\text{https://ai100.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj9861/f/ai_100_report_0831fnl.pdf}. \ Accesso eseguito in data 09/04/2020$

⁸ European Commission, White Paper on Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust, Brussels, 19 February 2020, COM(2020) 65 Final.

l'intelligenza è quella qualità che consente a un'entità di funzionare in modo appropriato e con lungimiranza nel suo ambiente^{"9}.

Impossibile non fare un breve riferimento anche alla definizione dell'Associazione per l'avanzamento dell'Intelligenza Artificiale (AAAI¹⁰): "La comprensione scientifica dei meccanismi alla base del pensiero e del comportamento intelligente e della loro incarnazione nelle macchine"; o quella prevista dal John S. National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2019¹¹.

In questa sede basterà tuttavia sottolineare che l'Intelligenza artificiale è in continua evoluzione e che, al di là delle varie definizioni che verranno in seguito analizzate, presenta due tratti essenziali: si applica alle macchine per renderle in grado di selezionare informazioni e gestire grandi quantità di dati e, in secondo luogo, possiede la capacità di eseguire sulla base degli stessi dei compiti ripetitivi senza la necessità di essere costantemente guidata dalla mano umana.

1.1. Nascita ed evoluzione del termine

Come accennato, non esiste allo stato attuale una definizione euristica ed unitaria per definire cos'è l'Intelligenza artificiale.

Ciò che è certo è che il termine fu coniato nel 1956, in occasione di un workshop estivo a Dartmouth cui parteciparono dieci fra i più illustri matematici

_

⁹ NILSSON, Nils J. "The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements" 2010, Cambridge - UK: Cambridge University Press. Disponibile sul sito https://ai.stanford.edu/~nilsson/QAI/qai.pdf. Accesso 10/04/2020

Association for the Advancement in Artificial Intelligence: fondata nel 1979, l'AAAI è una società scientifica internazionale con l'obiettivo di promuovere la ricerca e l'uso responsabile dell'Intelligenza artificiale. Per ulteriori informazioni consultare: https://aaai.org/

¹¹ FY2019NDAA at 1965, Sec.238 (d)(3)(g): "In this section the term "artificial intelligence" includes the following: 1) Any artificial system that performs tasks under varying and unpredictable circumstances without significant human oversight, or that can learn from experience and improve performance when exposed to data sets; 2) An artificial system developed in computer software, physical hardware, or other context that solves tasks requiring human-like perception, cognition, planning, learning, communication, or physical action; 3) An artificial system designed to think or act like a human, including cognitive architectures and neural networks; 4) A set of techniques, including machine learning that is designed to approximate a cognitive task; 5) An artificial system designed to act rationally, including an intelligent software agent or embodied robot that achieves goals using perception, planning, reasoning, learning, communicating, decision-making, and acting"

e ingegneri dell'epoca¹². Nella proposta progettuale compare per la prima volta il termine "Intelligenza artificiale": il gruppo aveva intrapreso questa ricerca per fare in modo che le macchine "usassero il linguaggio, formassero astrazioni/concetti, risolvessero problemi riservati agli umani e migliorassero loro stesse",13.

L'idea alla base era che ogni aspetto dell'intelligenza umana poteva essere descritto in maniera così precisa da permettere ad una macchina di replicarlo in maniera esatta, partendo dall'assunto che il sistema nervoso umano altro non fosse che una macchina logica: dopo averli studiati e compresi, gli schemi della mente umana potevano essere perfettamente riprodotti dall'hardware di un computer¹⁴.

Tra i foci principali del lavoro di gruppo, uno merita particolare attenzione: il concetto di "self-improvement" ¹⁵. Gli scienziati erano fortemente convinti che una macchina veramente intelligente doveva essere in grado di porre in essere delle attività che potessero essere definite come "self-improvement" ¹⁶. Assunto che oggi rappresenta il massimo comun divisore di ogni tipologia di intelligenza artificiale, nonostante le varie definizioni ad esse attribuite.

Ciò che infatti distingue un computer nella sua accezione tradizionale da un sistema AI è l'incapacità del primo di eseguire compiti "complessi" se non programmato per gli stessi. Il che implica che il computer sia in grado di funzionare bene con tasks ripetitivi o ad alta intensità di dati. Impossibile per un computer "classico" è invece adattarsi, evolversi, estrapolare informazioni e prendere decisioni sulle base di situazioni nuove per cui lo stesso non è stato programmato.

¹² L'argomento sarà approfondito nella sezione 2.3 di codesto capitolo

¹³ Tradotto, J. McCarthy, M. L. Minsky, N. Rochester, C.E. Shannon, "A proposal for the Dartmouth Summer Research Project", August 1955; da National Security Commission on Artificial Intelligence, Interim Report, Appendix I

¹⁴ Tale scienza viene definita "Cibernetica". Se un in primo momento destò molta attenzione a livello internazionale e molti si interessarono ai suoi studi, presto subì una forte battuta di arresto, per poi ritornare sul dibattito mondiale intorno agli anni 2000. Il tema verrà approfondito nel corso della discussione.

¹⁵ Gli altri: "computer automatici; come programmare un computer per utilizzare una lingua; reti neuronali; teoria delle dimensioni di un calcolo; astrazione; casualità e creatività". Cfr. Nota 7 ¹⁶ Ibid.

L'intelligenza artificiale, invece, cerca di copiare il processo di concettualizzazione tipico della mente umana, che permette al nostro cervello di riconoscere il volto di una persona a noi nota in qualunque prospettiva, condizione di luce o colore, persino in mancanza di alcuni elementi.

Questa abilità è definita "concettualizzazione" e consiste nella capacità di imparare cos'è un "volto" come "concetto" ed applicarlo al mondo reale. In altre parole, è condivisibile la teoria di John Buyers, secondo cui i sistemi di intelligenza artificiale aspirano, mediante la loro struttura, ad avere l'abilità di processare dati non-strutturati, estrapolarli e, sulla base di questi, adattarsi ed evolversi in una maniera assimilabile a quella degli esseri umani¹⁷.

2. Orgini e sviluppo dei sistemi AI: cenni

Sebbene l'immaginario collettivo ci porti a pensare all'Intelligenza artificiale come qualcosa di estremamente innovativo e, dunque, di recente nascita, in realtà - come già accennato in precedenza¹⁸, nell'uomo è da sempre insita un'innata propensione verso la ricerca di una realtà ideale in grado di emulare le sembianze e il comportamento umano.

Certo è che, mentre fino ad oltre un secolo fa tutto ciò era solo fantascienza, oggi la creazione di meccanismi umanoidi non solo è possibile, ma anche reale.

Tracciamo dunque ora una linea evolutiva che parte dalla prima metà del ventesimo secolo – periodo in cui scienziati e matematici dell'epoca hanno iniziato a lavorare sul progetto che avrebbe portato alla nascita di ciò che oggi possiamo definire "Intelligenza artificiale" – per poi culminare, nella sessione successiva, nello Stato dell'Arte.

2.1. Prima influenze di Turing: la Macchina universale

14

¹⁷ BUYERS, J. "Artificial Intelligence – The Practical Legal Issues", Law Brief Publishing, 2018

¹⁸ Cfr. Sez. 1

Le origini dell'Intelligenza Artificiale risalgono alla prima metà del 20esimo secolo, grazie all'opera del matematico e crittografo britannico Alan Mathison Turing, uno dei padri dell'informatica.

Nel 1935, egli sviluppò un prototipo di macchina informatica astratta dotata di una memoria determinata/limitata e di uno scanner in grado di muoversi avanti ed indietro su quest'ultima, analizzando simbolo per simbolo, leggendo i riscontri e scrivendo nuovi simboli¹⁹. Le azioni dello scanner erano dettate da un programma di istruzioni, a sua volta inserito nella memoria sotto forma di simboli.

Tale opera²⁰ rappresentava una risposta pratica al cosiddetto "problema della decisione", sottoposto all'esame del dibattito dell'epoca sui fondamenti della matematica da David Hilbert, uno dei matematici tedeschi più influenti del periodo a cavallo fra il XIX ed il XX secolo. Hilbert si chiedeva se fosse possibile individuare una procedura meccanica – o meglio un algoritmo universale, che permettesse di decidere entro un tempo determinato se, considerando una teoria logico-matematica, una qualsiasi affermazione fosse vera o meno.

Nel dare risposta negativa al quesito di Hilbert, Turing sviluppò dunque un vero proprio "computer a programma memorizzato", il cui aspetto più innovativo consisteva nella possibilità per la macchina di modificare e migliorare autonomamente il suo stesso programma. È così che nasce la macchina universale di Turing, prototipo di tutti i computer moderni²¹.

¹⁹ COPELAND, B.J, "Artificial Intelligence: Alan Turing and the beginning of AP" on Encyclopædia Britannica, Published on 24-03-2020. https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence. Accesso effettuato il 10/04/2020. https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence. Accesso effettuato il 10/04/2020.
²⁰ Per approfondimenti sugli studi di Turing a tal proposito si veda: Alan M. Turing "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem in Proceedings of the London Mathematical Society, ser. 2" vol. 42, 12 novembre 1936, pp. 230-265. https://web.archive.org/web/20141222015347/http://draperg.cis.byuh.edu/archive/winter2014/cs320/Turing Paper 1936.pdf Accesso effettuato il 09/04/2020.

GREGERSEN, E., "*Turing Machine*" on Encyclopædia Britannica, Giugno 2019, https://www.britannica.com/technology/Turing-machine, Accesso effettuato il 19/03/2020;

Il progetto tuttavia subì una forte battuta d'arresto: Turing dovette attendere la fine del secondo conflitto mondiale per poter riprendere i lavori sul suo prototipo.

2.2. Il dibattito sul *machine intelligence*: dal gioco degli scacchi al Turing test

Nel frattempo, il matematico iniziò a contribuire al dibattito sul tema *machine intelligence* che stava prendendo piede in Europa.

Turing era convinto che i computer potessero apprendere dall'esperienza in modo tale da giungere ad essere capaci di risolvere nuovi problemi mediante l'uso di principi guida: questo processo è noto come "problem solving euristico".

Il matematico espresse questo concetto facendo riferimento al gioco degli scacchi: dal suo punto di vista, un computer che gioca a scacchi per vincere avrebbe dovuto cercare in modo esauriente di prevedere tutte le mosse possibili dell'avversario; eventualità assai improbabile in quanto avrebbe imposto alla macchina di prendere in considerazione una combinazione infinita di mosse possibili. A tal fine si rendeva necessaria l'adozione di un procedimento euristico che permettesse di restringere il campo di ricerca.

Tuttavia, in assenza di un computer per eseguire il suo programma di scacchi, Turing si fermò alla teoria.

Egli aveva però predetto che i computer sarebbero stati presto in grado di giocare molto bene a scacchi: quasi mezzo secolo dopo, nel 1997 il Deep Blue (un computer costruito dall'IBM – International Business Machine Corporation) sconfisse l'allora campione mondiale di scacchi Garry Kasparov²².

Presto però si dimostrò che l'enorme progresso del computer-chess dipendeva non tanto dai risultati raggiunti mediante l'impiego dell'Intelligenza artificiale, quanto nei miglioramenti dell'ingegneria elettronica.

16

²² Il computer batte l'uomo per un risultato di 3.5 a 2.5. Kasparov disse che percepiva che un "nuovo tipo di intelligenza" lo aveva attraversato. Newsweek magazine ha descritto il match come "The brain's last stand." Il valore delle azioni IBM salì a 18 milioni di dollari. RUSSELL.

È nel 1950 che Turing ha dato il suo apporto maggiore allo sviluppo dell'AI: la sua analisi, fondata sul cosiddetto "Turing test", si basava sull'assunto che l'intelligenza umana dovesse costituire il punto di riferimento per l'intelligenza artificiale²³.

Il test si svolgeva alla presenza di un individuo che effettuava un interrogatorio e due soggetti (uno meccanico ed uno umano) che rispondevano alle domande. L'interrogatore doveva cercare di scoprire quale degli altri due partecipanti fosse il computer, solo mediante l'uso di comunicazione via tastiera e schermo, ponendo loro delle domande che potevano essere di qualunque tipo. Durante il test, un numero di persone differenti interpretava il ruolo dell'interrogatore e dell'interrogato umano. Alla fine, se la maggior parte di coloro che ponevano le domande non era in grado di indentificare il computer²⁴, quest'ultimo veniva considerato come un'entità "intelligente e pensante".

Dunque, la macchina veniva considerata "intelligente" in quanto in grado di ingannare l'uomo circa la sua natura non biologica.

Tuttavia, tale metodo dimostrò presto grandi limitazioni: programmi come Eliza, uno dei primi che hanno superato il Turing test, utilizzavano infatti nelle risposte escamotage intelligenti ma allo stesso tempo semplicistici e superficiali, lontanamente equiparabili all'intelligenza umana²⁵.

_

²³ Cfr. Nota 10

²⁴ Il computer doveva possedere le seguenti abilità: 1) un processore naturale di lingua che gli permettesse di comunicare in inglese; 2) una rappresentazione della conoscenza per memorizzare ciò che sapeva o sentiva; 3) un ragionamento automatico per utilizzare le informazioni memorizzate per rispondere alle domande e trarre nuove conclusioni; 4) un sistema di apprendimento per adattarsi a nuove circostanze ed individuare ed estrapolare nuovi elementi". RUSSELL.

²⁵ Ciò nonostante, il Turing test rimane ancora il punto di riferimento dell'indagine nell'AI: sono stati effettuati molti tentativi per costruire dei software in grado di superarlo, senza alcun risultato, probabilmente a causa della riduzione della ricerca nel settore dovuta all'estrema difficoltà del problema. McGUIRE, B. "*The History of Artificial Intelligence: The Turing test*", University of Washington, December 2006.

2.3. Sviluppi successivi

In realtà, la prima opera generalmente riconosciuta come Intelligenza artificiale risale al 1943 ad opera di Warren McCulloch e Walter Pitts²⁶.

I due studiosi statunitensi proposero un modello di neuroni artificiali "on" o "off", in grado di cambiare il proprio status se stimolati da un numero sufficiente di neuroni vicini. Risultato finale fu la dimostrazione che qualsiasi funzione poteva essere calcolata da una rete di neuroni connessi fra loro in grado di implementare tutti i connettivi logici (e, o, no, ecc.).

Ma ancor più importante, i due matematici dimostrarono che reti di neuroni sufficientemente definite erano in grado di apprendere.

Da qui prende spunto il lavoro di Donald Hebb (1949), padre della nota *Hebbian learning rule*, un modello influente ancora oggi.

L'anno successivo, due studenti dell'università di Harvard, lanciarono il primo computer di rete neurale: Marvin Minsky e Dean Edmons creano la SNARC²⁷, un complesso sistema in grado di simulare una rete di 40 neuroni.

Sulla scia del successo della loro invenzione, i due decisero di unirsi ad un workshop di due mesi nell'estate del 1956 a Dartmouth, insieme ad altri otto ricercatori americani, con l'obiettivo di "studiare le basi della congettura secondo cui ogni aspetto dell'apprendimento o di ogni altro elemento dell'intelligenza – umana – può in linea di principio essere descritto così precisamente tale da costruire una macchina in grado di ripeterlo"²⁸.

Il workshop non portò alla scoperta di alcun nuovo modello ma fu comunque di fondamentale importanza: da un lato, venne coniato per la prima

-

²⁶ Per approfondimenti sul tema si veda W. S. McCulloch, W. H. Pitts, "A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity", Bulletin of Mathematical Biophysics, Vol. 5, 1943

²⁷ Qualche anno più tardi, a Princeton, Minsky iniziò a studiare il calcolo universale nelle reti neurali, RUSSEL; si veda anche BUYERS "A brief history of AI"

²⁸ "[...] The important result that would be looked for would be that the machine would tend to build up withing itself an abstract model of the environment in which it is places. If it were given a problem, it could first explore solutions within the internal abstract model of the environment and then attempt external experiments. Because of this preliminary internal study, these external experiments would appear to be rather clever, and the behaviour would have to be regarded as rather imaginative". Proposta di ricerca di M. Minsky da "A proposal for the Dartmouth Summer Research Project", in rif. nota 7.

volta il termine "intelligenza artificiale"; dall'altro permise a quest'ultima di divenire una scienza autonoma.

Nonostante gli innumerevoli e complessi sviluppi della disciplina che caratterizzano la storia dell'AI fino ai giorni d'oggi, è importante rilevare che a partire dal Turing test, la ricerca nel settore si è biforcata in due simili ma allo stesso tempo opposte direzioni²⁹: la prima, centrata sull'approccio originale della "emulazione" – mimare comportamenti intelligenti osservabili dall'esterno; la seconda più innovativa, basata sul concetto di "simulazione" – per ottenere una macchina realmente intelligente, bisogna studiare e riprodurre la struttura fondamentale del sistema nervoso umano.

L'evolversi di tali scuole di pensiero conduce il lettore al dibattito odierno fra chi, come Minsky e McCharty, ritiene che le AI debbano ritornare alle proprie origini di "macchine che pensano, imparano e creano" e chi, invece, è alla ricerca dell'algoritmo universale che permetta lo sviluppo della AGI (Artificial General Intelligence), una macchina in grado di funzionare in qualsiasi tipo di contesto.

3. State of Art: l'Intelligenza artificiale ai giorni d'oggi

Quanto fin qui esposto, conduce il lettore ad uno sguardo sullo Stato dell'arte dell'Intelligenza artificiale.

Prima di passare alla trattazione dell'evoluzione delle tecnologie AI, bisogna tuttavia ricordare che la nostra analisi non può limitarsi a considerare progressi tecnologici nel settore.

Nonostante l'innovazione digitale e gli sviluppi dell'ingegneria informatica abbiano senz'altro segnato quella che può essere definita una vera e propria rivoluzione dei sistemi AI, l'Intelligenza artificiale non è ormai più una

-

²⁹ Op. cit. BUYERS.

disciplina solo teorica, rinchiusa nei laboratori di ricerca, dal momento che trova infatti applicazione in ambiti numerosi ed assai disparati.

Dunque, dopo aver fornito una panoramica generale dell'evoluzione tecnologica – senza pretendere di essere esaustivi in tecnicismi poco rilevanti in questa sede, verranno poi presentati, a titolo esemplificativo, alcuni dei settori in cui le diverse tecnologie AI trovano oggi applicazione.

3.1. Evoluzione tecnologica: una panoramica generale

Come analizzato nella sezione precedente, molti ricercatori AI hanno tentato di sviluppare sistemi in grado di replicare la totalità dei comportamenti umani, i cosiddetti AGI. Abbiamo anche osservato che al giorno d'oggi l'unico esempio di "intelligenza generale" è rappresentato dagli esseri umani e che le macchine sono ancora lontane dal riuscire a replicare in toto l'intelligenza umana.

Di conseguenza, gli esperti consigliano di concentrarsi su sistemi-Al più "ristretti" (narrow AI-enabled systems)³⁰, già sviluppati e raffinati.

Tale categoria risulta più efficiente in quanto basata su un sistema di collaborazione uomo-macchina, che permette all'individuo non solo di portare a termine dei tasks impossibili da realizzare in via autonoma³¹, ma anche di assisterlo nei gesti della vita quotidiana³².

Infatti, se inizialmente le AI si basavano su modelli dettagliatamente creati e regolati da esperti, ora, grazia al processo di machine learning, sono dotate di modelli statistici con la capacità di essere allenati per risolvere problemi specifici sulla base di dati esemplificativi (come immagini o dati sensibili) o interazioni simulate (come un game playing)³³.

³⁰ Interim Report. Cfr. Nota 6.

³¹ Ibid.

³² "Ci aiuta a navigare nel traffico dell'ora di punta; selezionare il film giusto nella serata cinema di famiglia; o notificarci attività fraudolente sulle nostre carte di credito" da Interim Report. ³³ Ibid.

Ancora, le più moderne tecnologie si basano su un sistema di *machine learning* innovativo noto come "*deep learning*": il DL³⁴ riesce a raggiungere un buon grado di potenza e flessibilità attraverso la rappresentazione del mondo circostante come una gerarchia nidificata di concetti, ognuno dei quali è definito in relazione ad altri concetti, e di rappresentazioni astratte, a loro volta definite in relazione a rappresentazioni meno astratte³⁵.

In via generale, un sistema DL è calibrato su un set di dati che gli permettono di generare output, calcolare errori e riadattare i suoi parametri interni; il processo viene ripetuto fino a che il network raggiunge un livello accettabile di prestazione. La capacità di apprendere dai dati permette ai sistemi DL di risolvere problemi in maniera di gran lunga più efficace delle altre AI³⁶.

Se da un lato è comunemente accettato che i DNN³⁷ hanno prestazioni migliori rispetto agli altri sistemi AI³⁸, dall'altro è riconosciuto che, essendo gli stessi *data-driven*, anche un piccolo cambiamento negli input potrebbe provocare risultati indesiderati o addirittura errati. In quest'ottica, tali *neural network* risultano ovviamente più esposti ad attacchi cibernetici³⁹.

Inoltre, nei DNN, gli output del processo decisionale provengono da una "cascata profonda di molti parametri" 40, che rende all'uomo difficile risalire alla

³⁶ Perspectives on Research in Artificial Intelligence and Artificial General Intelligence Relevant to DoD: Part 3, The Deep Learning Revolution, JASON Report, JSR-16-Task-003 at 9-25 (Gennaio 2017) in Interim Report

https://www.ll.mit.edu/sites/default/files/publication/doc/2019-

09/Artificial%20Intelligence%20Short%20History%2C%20Present%20Developments%2C%20and%20Future%20Outlook%20-%20Final%20Report%20-%20Martinez.pdf

³⁴ In senso tecnico, caratteristica essenziale un modello *deep learning* è il "deep network", o "*multilayer perceptron*" (MLP), ossia una funzione matematica complessa, composta da una serie di funzioni più semplici, in grado di mappare una serie di input e output. Da GOODFELLOW, I., BENGIO, Y., e COURVILLE, A., "*Deep learning: Introduction*", 2016, MIT press.

³⁵ Interim Report

³⁷ I *Deep Neural Networks* sono una particolare rete neuronale che si differenzia dalle altre per l'elevato numero di strati nascosti all'interno di ogni neurone. Aa. Vv., "Artificial Intelligence: Short Histoy, Present Developments, and Future Outlook, Final Report", 1 Gennaio 2019, Project Report, MIT Lincoln Laboratory.

³⁸ "This is likely due to the fact that more layers allow for the network to provide decision boundaries that are more non-linear and much more complex decisions", cfr. nota 27, sezione: "Supervised and Unsupervised neural network"

³⁹ Cfr. nota 27, sezione: "AI Applied to cybersecutirty"

⁴⁰ Interim Report: Appendix I: Deep Learning has its challenges

motivazione che ha condotto a quella determinata decisione. A tal riguardo, la DARPA⁴¹ incoraggia investimenti nella cosiddetta "terza onda" dell'Intelligenza Artificiale.

La suddetta agenzia ritiene infatti che l'evoluzione dell'AI possa essere inquadrata in tre distinte "ondate": una prima, contraddistinta dalla creazione dei "knowledge-based systems", ossia basati su un insieme di regole (i.e. i cosiddetti "sistemi esperti"); la seconda vede invece la diffusione dei "sistemi statistici", ossia i sistemi ad apprendimento supervisionato basato su dati strutturati e non strutturati. La terza onda, quella su cui investe l'agenzia statunitense, è incentrata su sistemi dotati di Intelligenze artificiali in grado di ragionare sulla base del contesto circostante⁴².

Più remota sembra la possibilità di sviluppare la tanto discussa Artificial Super Intelligence (ASI). Il termine "superintelligence" si riferisce ad un'intelligenza superiore a quella umana in tutti i campi intellettivi⁴³, a prescindere dal modo in cui la stessa venga implementata.

Alcuni autori⁴⁴ sono conviti che nel momento in cui le AI saranno in grado di raggiungere il livello di intelligenza umana, molto presto saranno anche in grado di superarlo. Per cui, considerata la velocità del processo di sviluppo delle intelligenze artificiali, non è utopistico pensare che un giorno si arriverà alla possibilità di brevettare una SAI. La domanda sarà piuttosto: l'uomo sceglierà di implementarla?⁴⁵

Si introduce così al lettore il problema etico legato al tema, da sempre centrale nella discussione dell'AI, che sarà affrontato in seguito.

⁴³ Dalla creatività scientifica, alla saggezza, alle social skills. Si veda BOSTROM, N. (1998). "How Long Before Superintelligence?", International Journal of Futures Studies, 2.

⁴¹ Defence Avdanced Research Projects Agency. È un'agenzia governativa del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti, creata per guidare il settore degli investimenti del continente nella ricerca delle nuove tecnologie per la sicurezza nazionale. Per approfondimenti, si veda https://www.darpa.mil/about-us/about-darpa

http://www.nickbostrom.com/superintelligence.html ⁴⁴ Ibid.

⁴⁵ Secondo Bostorm la risposta è affermativa, sia per questioni prettamente economiche, sia per aspetti legati alla vita quotidiana. Ibid.

3.2. Campi di applicazione

Dall'analisi fin qui svolta, è possibile concludere che l'Intelligenza artificiale viene utilizzata con un duplice fine: da un lato, comprendere il funzionamento dell'intelligenza umana, dall'altro creare programmi e computer in grado di comportarsi in maniera "intelligente"⁴⁶.

Per perseguire tali obiettivi, la scienza che studia l'AI si è profondamente evoluta nel tempo, tanto da permettere a questi innovativi sistemi tecnologici di essere impiegati oggi in molteplici settori.

Alcuni esempi: riconoscimento vocale⁴⁷, programmazione e pianificazione autonome⁴⁸, giochi (elettronici), lotta allo spam, traduzione automatica⁴⁹, pianificazione logistica⁵⁰.

Ai fini di questo lavoro, meritano un approfondimento i seguenti campi:

3.2.1. Settore Sanitario

L'applicazione dell'Intelligenza artificiale in ambito sanitario ha aperto la strada a grandi innovazioni nel campo della medicina, uno dei settori in cui l'utilizzo dei sistemi intelligenti comporta maggiori benefici.

_

⁴⁶ RISSLAND, E. L., "Artificial intelligence and law: Stepping stones to a model of legal reasoning",1990, The Yale Law Journal 99.8: 1957-1981.

⁴⁷ Su cui si basano i sistemi di assistenza vocale come Siri, Google Assistant, Bixby, Alexa, etc. ⁴⁸ Il Programma Agente remoto NASA diventò il primo programma di pianificazione autonoma di bordo in grado di controllare lo scheduling di operazioni di veicoli spaziali. JÓNSSON, A. K., MORRIS P. H., MUSCETTOLA, N., e RAJAN, K., "*Planning in Interplanetary Space: Theory and Practice*", AAAI Technical Report 2000, WS-00-07; in op. cit. RUSSELL

⁴⁹ Un computer riesce a tradurre automaticamente dall'arabo all'inglese, mediante un modello statistico costruito su esami di traduzioni arabo-inglese e di estratti di testi in inglese per un totale di due trilioni di parole. Nessuno scienziato che ha costituito il computer parla arabo, ma riescono a comprenderlo mediante gli algoritmi. BRANTS, THORSTEN, et al. "*Large language models in machine translation*", 2007, in Russel.

⁵⁰ Un esempio è il DART (*Dynamic Analysis and Replanning Tool*), utilizzato dalle truppe americane durante la prima Guerra del golfo nel 1991. Cross, Stephen E.; Edward, Walker (1994). Zweben, Monte; Fox, Mark S. (eds.). *Intelligent Scheduling*. University of Michigan: Morgan Kaufmann. pp. 711–729. <u>ISBN</u> 1-55860-260-7. In op. cit. RUSSELL

Si pensi alla classificazione o alla predizione⁵¹ diagnostica, operazioni assai agevolate dall'impiego di software *deep learning*, più efficienti e veloci nell'identificazione della presenza di una malattia e della sua eventuale incidenza sull'individuo.

Un esempio interessante è rappresentato dal *Deep Patient*, un programma sviluppato dai ricercatori del Mount Sinai Hospital di New York: all'interno del sistema sono state inserite le cartelle cliniche di 700.000 individui, per fornire al software i dati necessari per predire le malattie di altri pazienti ricoverati nell'ospedale. Di fronte a nuovi casi da esaminare, il *Deep Patient* è stato sorprendentemente accurato, riuscendo a diagnosticare anche delle malattie rare come la schizofrenia, disagio la cui presenza nei pazienti risulta assai complicata da individuare persino per i medici⁵².

Mentre da un lato è evidente come queste innovazioni comportino innumerevoli benefici in termini di tempo e precisione, dall'altro il loro sviluppo implica contemporaneamente l'inevitabile insorgere di svariate problematiche, con particolare riferimento ad un tema assai delicato e da tempo al centro dell'attenzione del Legislatore comunitario e nazionale: il trattamento dei dati personali.

Infatti, a fronte degli straordinari vantaggi legati alla possibilità di gestire rapidamente enormi quantità di informazioni aggregate, la digitalizzazione⁵³ ha reso possibile la creazione di estese banche dati a cui sempre più soggetti possono avere accesso, con la conseguenza di un aumento esponenziale dei rischi legati al trattamento dei suddetti dati, alla loro illecita diffusione e alla

⁵¹ Per approfondimenti sull'uso dell'AI nel processo diagnostico della malattia si veda REDDY, S., "Use of artificial intelligence in healthcare delivery" 2018, eHealth-Making Health Care Smarter, IntechOpen, https://www.intechopen.com/books/ehealth-making-health-care-smarter/use-of-artificial-intelligence-in-healthcare-delivery

⁵² MIOTTO, R., et al. "Deep patient: an unsupervised representation to predict the future of patients from the electronic health records", 2016, Scientific reports 6.1: 1-10. https://www.nature.com/articles/srep26094.pdf

⁵³ SARTORI, L. "La tutela della salute pubblica nell'Unione europea", 2009, Cittadella; IZZO, U., "Medicina e diritto nell'era digitale: i problemi giuridici della cibermedicina", in Danno e resp., 2000

possibilità di ledere la dignità e le libertà fondamentali della persona interessata al trattamento⁵⁴.

In ambito medico, la necessità di implementare un sistema di protezione dei delicati dati sanitari ha portato alla nascita della cosiddetta "sanità elettronica", ossia "l'insieme delle iniziative volte ad archiviare, mediante nuove modalità indotte dall'evoluzione tecnologica, la documentazione che gli enti sanitari utilizzano nei processi di cura dei pazienti"55.

Nel tentativo di effettuare un corretto bilanciamento fra sviluppo tecnologico e protezione di dati sensibili quali quelli sanitari, il Legislatore comunitario, oltre all'introduzione del GDPR⁵⁶, ha provveduto ad emanare un pacchetto di direttive sui dispositivi medici⁵⁷, che stabilisce uno schema di conformità per questi dispostivi, consistente in un regime obbligatorio di garanzia della qualità per minimizzare il rischio e allo stesso tempo massimizzare la sicurezza in relazione alla produzione, distribuzione, conservazione e utilizzo di detti dispositivi.

Un passo in avanti è stato fatto mediante l'adozione dei due Regolamenti europei 2017/745 e 2017/746⁵⁸, che sostituiscono le suddette direttive. Essi sono

⁵⁴ MARTINES, M. "La protezione degli individui rispetto al trattamento automatizzato dei dati nel diritto dell'Unione europea", in Riv. it. dir. pubbl. com., 2000

⁵⁵ SICLARI, D. "La sanità digitale: profili giuridici e di law and economics", 2013. http://www.contabilita-pubblica.it/2013/Varie/Siclari%20.%2013.pdf

Accesso in data 10/04/2020

⁵⁶ Regolamento UE 2016/679, aggiornato alle rettifiche pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea 127 del 23 maggio 2018. Ai fini della nostra analisi si considerino i punti (6) e (7) dell'introduzione: la rapidità dell'evoluzione tecnologica e la globalizzazione comporta la possibilità di accedere a dati personali altrui con grande facilità. Per questo, si rende necessario un quadro solido e coerente in materia di protezione dei dati nell'Unione, affiancato da efficaci misure di attuazione.

Per un'analisi più completa, si consideri che ai sensi dell'art.4 (15) del Regolamento, si definiscono 'dati relativi alla salute' i dati personali attinenti alla salute fisica o mentale di una persona fisica, compresa la prestazione di servizi di assistenza sanitaria, che rivelano informazioni relative al suo stato di salute. Si aggiunga infine che tali dati rientrano in una di quelle "categorie particolari" che l'art. 9.1 di codesto Regolamento sottopone ad un divieto assoluto di trattamento, salve le deroghe esplicitamente consentite dal comma 2 del medesimo articolo.

⁵⁷ Direttiva 90/385/CEE, Direttiva 93/42/CEE, Direttiva 98/79/CE.

⁵⁸ Le direttive sono state abrogate nel 2017 rispettivamente dal Regolamento Dispositivi Medici (UE) 2017/745 e dal Regolamento Dispositivi medico-diagnostici in Vitro (UE) 2017/746, che si applicheranno rispettivamente a decorrere dal 26 maggio 2020 (ex. Art. 123.2 Regolamento 2017/745) e dal 26 maggio 2022 (ex. Art 113.2 Regolamento 2017/748)

volti a rafforzare il regime di protezione dei dati personali – già contenuto nel pacchetto – attraverso l'introduzione di un approccio europeo che tenda all'armonizzazione della materia.

A tal proposito, la disciplina di entrambi i regolamenti mira a rafforzare alcuni elementi chiave dell'attuale approccio normativo, mediante l'introduzione di disposizioni che garantiscano la trasparenza e la tracciabilità dei dispositivi medici⁵⁹. Si ritiene inoltre indispensabile un coordinamento con le linee guida in materia di dispositivi medici elaborati in ambito internazionale⁶⁰.

Al momento rimane invece ancora utopistica⁶¹ la possibilità della cosiddetta "chirurgia robotica", in cui i robot sono in grado di eseguire autonomamente interventi chirurgici senza la supervisione o l'aiuto dell'uomo⁶².

Si segnala tuttavia uno studio interessante: il da Vinci è il più evoluto sistema robotico per la chirurgia mininvasiva che, grazie alle sue caratteristiche tecniche, ha trovato larga applicazione nel campo della medicina. Il chirurgo, fisicamente lontano dal campo operatorio, muove le braccia del robot da una postazione dotata di monitor e comandi che proiettano tridimensionalmente il campo operatorio, in modo tale da guidarlo nell'operazione chirurgica.

Sebbene i primi anni dello sviluppo del robot abbiano registrato concreti benefici durante il corso delle operazioni chirurgiche, con il passare del tempo sono presto emersi casi di individui che hanno sofferto patologie croniche nel

5

⁵⁹ Si veda il punto 4 dell'Introduzione del Regolamento UE 2017/745.

⁶⁰ "In particolare nell'ambito della task force «Armonizzazione globale» (GHTF) e dell'iniziativa che vi ha fatto seguito, International Medical Devices Regulators Forum (Forum internazionale dei legislatori in materia di dispositivi medici — IMDRF), onde promuovere una convergenza mondiale delle normative che contribuisca a un livello elevato di protezione della sicurezza in tutto il mondo e agevolare gli scambi, in particolare per quanto riguarda le disposizioni sull'identificazione unica del dispositivo, i requisiti generali di sicurezza e prestazione, la documentazione tecnica, le regole di classificazione, le procedure di valutazione della conformità e le indagini cliniche." Punto 5 dell'Introduzione del Regolamento UE 2017/745.

⁶² Alcuni autori ritengono però possibile che i robot saranno in grado di sostituire completamente al chirurgo nell'esecuzione di alcune fasi dell'operazione. Si veda SHADEMAN, A., et al., "Supervised autonomous robotic soft tissue surgery", Science Translational Medicine, num. 8, 2016; in BARRIO, M., et al., "Derecho de los Robots", 2019, Wolters Kluwer Espana, Seconda edizione.

post-operatorio a seguito di interventi in cui era stato utilizzati il robot, alcuni dei quali hanno condotto addirittura al decesso dei soggetti in questione⁶³.

La storia dimostra quindi che, nonostante gli indiscussi vantaggi, soprattutto in termini di precisione, dell'utilizzo dell'intelligenza artificiale nel settore sanitario, eccessivi sono ancora i rischi per permettere ad un robot di operare autonomamente.

3.2.2. Consumer retail

Il sistema di *machine learning* è assai diffuso anche nel settore della vendita al dettaglio, principalmente allo scopo di migliorare le strategie di ottimizzazione del prezzo.

La rapida espansione delle nuove tecnologie ha stravolto le tecniche con cui le società si relazionano ai propri clienti, essendo le stesse oggi costrette elaborare ed integrare una vasta serie di informazioni.

Nell'era della rivoluzione IT, il Web è diventato lo strumento principale mediante cui le società interagiscono con i propri clienti, permettendo infatti di costruire delle "relazioni" migliori rispetto a quanto possibile nel mondo offline in cui vivevamo fino a qualche anno fa.

Grazie alla capacità di rispondere direttamente alle richieste del cliente e di fornirgli allo stesso tempo una esperienza di acquisto interattiva e personalizzata, è possibile oggi instaurare e mantenere rapporti venditore-acquirente a lungo termine con più facilità rispetto al passato.

Ciò ha avuto un profondo impatto in quella che in economia aziendale è comunemente nota come CRM⁶⁴, ossia la gestione delle relazioni con i clienti,

⁶³ Si veda *Estate of Fred E. Taylor v. Intuitive Surgical Inc.*, 09-2-03136-5, Superior Court, State of Washington, Kitsap County, https://cases.justia.com/washington/supreme-court/2017-92210-1.pdf?ts=1486657172

⁶⁴ Acronimo inglese per "Customer relationship managment", coniato agli inizi degli anni '90 di cui è impossibile tracciare una definizione unitaria. Ai fini di questa analisi, si può accogliere la tesi secondo cui: "IT companies have tended to use the term CRM to describe the software tools that are used to support the marketing, selling and service functions of business", BUTTLE, F., "Customer relationship management: concepts and technologies" Routledge, 2019.

considerata oggi il nuovo *mantra* del marketing⁶⁵. Molte società hanno costruito prodotti CRM in grado di compiere qualsiasi operazione per tracciare il comportamento online dell'acquirente, per predire le sue mosse future ed essere in grado di inviargli in anticipo pubblicità, segnalazioni, comunicazioni, e-mail.

Secondo l'ultimo rapporto della Gartner Inc.⁶⁶, entro il 2023, l'adozione delle piattaforme di data science nelle grandi imprese del Nord America aumenterà di oltre il 50%, grazie all'incremento della domanda di *machine learning* e dei risultati aziendali ottenuti tramite l'impiego dell'intelligenza artificiale. In particolare, il CRM rimarrà il settore in più rapida crescita: si predice che nel 2023 tale mercato raggiungerà un valore di \$ 96,4 miliardi⁶⁷.

Anche in Italia, il ruolo del CRM sta diventando sempre più strategico: si prevede una crescita annuale media del mercato italiano dell'8%, passando dal valore di 379 milioni di euro nel 2018 ai 516 milioni nel 2022⁶⁸.

In particolare, il settore della vendita online fa largo uso dell'Intelligenza artificiale: le aziende IT, tramite l'impiego di piattaforme interattive di sistemi intelligenti in grado di assistere il cliente nell'ambiente pre e post vendita, cercano di individualizzare e personalizzare le relazioni con i clienti fornendo informazioni vitali durante ogni fase del processo di acquisto⁶⁹.

Tra gli strumenti più innovativi utilizzati per raggiungere tali obiettivi un'attenzione particolare in questa sede è dedicata ai chatbots.

Il chatbot è un software con cui un utente può instaurare una conversazione tramite messaggi, chat o, in alcuni casi, messaggi vocali. Il robot risponde utilizzando gli stessi strumenti, instaurando così con il cliente un "botta e risposta" logico.

⁶⁶ La Gartner Inc. è una societià per azioni multinazionale che si occupa di consulenza strategica nel campo della tecnologia dell'informazione.

⁶⁵ WINER, R. S. "A framework for customer relationship management", 2001, California management review 43.4: 89-105.

⁶⁷ Dati da "Forecast Analysis: Enterprise Application Software, Worldwide", 29 febbraio 2020, Analyst(s): Neha Gupta, Yanna Dharmasthira, Jim Hare, Alys Woodward, Julian Poulter, Eric Hunter, Kevin Quinn

Dati da https://www.digital4.biz/executive/idc-microsoft-crm-e-sistemi-gestionali-dynamics/
 PARVATIYAR, A, e SHETH, J. N., "Customer relationship management: Emerging practice, process, and discipline", 2001, Journal of Economic & Social Research 3.2

I chatbot nascono circa cinquant'anni fa⁷⁰, ma in tempi più recenti sono stati incorporati in tecnologie più sofisticate in grado di comprendere meglio le domande poste dagli utenti e di rispondere in modo più appropriato e utile.

Tale evoluzione è dovuta in parte allo sviluppo dei servizi di messaggistica online⁷¹, in parte a quello dell'Intelligenza artificiale che, grazie alle tecniche di *machine learning* e *deep learning*, è in grado di gestire enormi quantità di dati ed elaborarli rapidamente per migliorare la qualità della comprensione delle domande, il processo di *decision making* – in questo caso l'elaborazione della risposta – ed infine l'*outcome* che arriva all'utente⁷².

Vendita al dettaglio, finanza, informazioni e comunicazioni tecnologiche sono solo alcuni esempi dei settori che hanno iniziato ad introdurre i chatbot per l'assistenza al cliente.

Considerati i vantaggi in termini di efficienza, risparmio e *customer expirience*, si presume che il mercato dei chatbot subisca un incremento del 25% entro il 2025⁷³.

Studi di filosofia e letteratura hanno tuttavia evidenziato come per rendere possibile tale crescita è necessario prendere in considerazione il concetto di *fiducia* da parte degli utenti nei confronti dei robot, elemento essenziale per lo

_

⁷⁰ Cfr. Riferimento al modello Eliza in sez. 2.2

⁷¹ La tecnologia messaggistica si è espansa a tal punto da essere considerata uno degli smartphone services più utilizzati. Whatsapp, Facebook Messenger, etc. si sono evoluti a tal punto da essere in grado di includere elementi come pagamenti e ordini, che in passato richiedevano delle app o dei siti web separati. https://www.accenture.com/t00010101T000000 w /br-pt/ acnmedia/PDF-45/Accenture-Chatbots-Customer-Service.pdf. Accesso effettuato in data 10/04/2020

⁷² Un chatbot può essere descritto come una combinazione di tre elementi: 1) Interfaccia ("UI"), ossia lo strumento che viene utilizzato per mettere in contatto il chatbot con l'utente – generalmente si tratta di una messaggistica in chat ma può anche essere impiegata messaggistica vocale – che attraverso un Natural Language Processing (NLP) analizza la richiesta dell'utente e utilizza l'AI per instaurare una conversazione naturale; 2) Intelligenza ("AI"), che permette al chatbot di comprendere e rispondere alle domande dell'utente, imparando da ogni interazione; 3) Integrazione ("SI"), con altri sistemi e piattaforme per permettere al chatbot di avere accesso a più informazioni da molteplici fonti, completare la transazione e rispondere a domande più complesse. https://www.accenture.com/t00010101T000000 w /br-pt/ acnmedia/PDF-45/Accenture-Chatbots-Customer-Service.pdf

⁷³ Grand View Research (2017) Chatbot market size to reach \$1.25 billion by 2025. https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-chatbot-market Accesso effettuato in data 01/04/2020.

sviluppo delle nuove tecnologie e per l'aumento del loro impiego sul mercato mondiale.

Nell'era dell'automatizzazione, la *fiducia* può essere definita come "la misura in cui un utente confida nelle raccomandazioni, azioni e decisioni prese da un'AI ed ha intenzione di comportarsi sulla base di queste"⁷⁴. È dunque essenziale per un'azienda adottare dei sistemi AI sviluppati sufficientemente da permettere all'utente che vi entra in contatto di fare affidamento sulle informazioni prodotte alla fine di un processo di decision-making automatizzato.

I chatbot, grazie alle loro peculiari caratteristiche "umane", sono in grado di conquistare più facilmente la fiducia del cliente il quale, avendo la percezione di parlare con un essere intelligente – e non con un "semplice robot", sarà più propenso a fare affidamento sul marchio del brand, sulla sicurezza e sulla privacy e, di conseguenza, a rischiare⁷⁵.

Come nel caso dello sviluppo della tecnologia sanitaria, anche nel campo della vendita al dettaglio il fattore di rischio più elevato dovuto all'impiego dell'Intelligenza artificiale risiede nella protezione dei dati personali.

Svariati sono infatti i momenti in cui un chatbot può avere accesso a dati personali dell'utente: prima dell'inizio di una sessione, ad esempio, alcuni software sono in grado di localizzare la posizione dell'utente tramite l'indirizzo IP, oppure possono risalire all'email, numeri di telefono, nominativo ed domicilio, a seconda del sito che utilizza il chatbot (ad esempio Facebook sarà in grado di risalire all'email, mentre WhatsApp più probabilmente al numero di telefono). Nel corso della chat, potrebbe essere proprio il chatbot stesso a richiedere all'utente di rivelare ulteriori informazioni personali per usi commerciali. Infine, al termine della conversazione, il chatbot informa il cliente

01/04/2020.

⁷⁴ MADSEN, M. and GREGOR, S. "Measuring human-computer trust", 2000, in 11th Australasian Conf. Information Systems. https://pdfs.semanticscholar.org/b8ed/a9593fbcb63b7ced1866853d9622737533a2.pdf. Accesso

⁷⁵ Per approfondimenti sul tema, si veda Cecilie Bertinussen Nordheim, Asbjørn Følstad, Cato Alexander Bjørkli, "An Initial Model of Trust in Chatbots for Customer Service—Findings from a Questionnaire Study", Interacting with Computers, Volume 31, Issue 3, May 2019, Pages 317-335, https://doi.org/10.1093/iwc/iwz022. Accesso effettuato il 01/04/2020.

sull'accessibilità dei dati trasmessi durante la conversazione avvenuta, che viene registrata e resa disponibile generalmente su piattaforma online, e a comunicargli che tali dati verranno probabilmente utilizzati per i rapporti di vendita della società e per strategie future.

In conclusione, un chatbot è in grado di raccogliere una grandissima quantità di dati ed è per questo che le società che ne fanno uso devono conformarsi obbligatoriamente alla normativa in materia di privacy.

Relazione particolare soprattutto alla luce del fatto che oggi 1'80% dell'analisi e dell'elaborazione dei dati che ha luogo nei cloud si verifica nei data center e nei *centralised computing facilities*, mentre il 20% in piccoli oggetti intelligenti quali macchine, elettrodomestici o robot, ovvero in servizi informatici vicini all'utente ("*edge computing*")⁷⁶. Ma nel 2025 questa proporzione è destinata a cambiare completamente⁷⁷.

Il Parlamento Europeo ha infatti rimarcato che "la libera circolazione dei dati è fondamentale per l'economia digitale e lo sviluppo nel settore della robotica e dell'intelligenza artificiale"⁷⁸, ma che allo stesso tempo "un elevato livello di sicurezza nei sistemi di robotica, compresi i sistemi di dati interni e i flussi di dati, è fondamentale per l'uso appropriato di robot e AI"⁷⁹.

Di conseguenza, la Commissione Europea richiede agli Stati⁸⁰, durante il processo di adozione delle norme sull'AI, di porre particolare attenzione sui requisiti relativi alla privacy e ai dati personali. Le misure nazionali dovranno infatti essere prese in conformità del pacchetto europeo sulla protezione dei dati personali⁸¹.

⁷⁶ European Commission, White Paper on Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust, Brussels, 19 Febbraio 2020, COM (2020) 65 Final

⁷⁷ GARTNER (2017) in White Paper on AI

⁷⁸ Para. 21, European Parliament Resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL)).

⁷⁹ Ibid.

⁸⁰ Sez. 5(D)(a) White Paper on Artificial Intelligence.

⁸¹ Con la denominazione "Pacchetto europeo dei dati personali" ci si riferisce ad un insieme di norme che comprendono il Regolamento UE 2016/679 (il GDPR) e la Direttiva UE 2016/618 (in materia di trattamento dei dati personali nei settori di prevenzione, indagine, contrasto e repressione dei crimini).

A tal fine, in primo luogo l'utente deve essere informato quando interagisce con un sistema AI al posto di un essere umano⁸². Se un individuo ha una conversazione virtuale con un chatbot, il titolare del trattamento deve, nel momento in cui vengono ottenute le informazioni personali, fornire all'interessato ulteriori informazioni necessarie per assicurare un'elaborazione giusta e trasparente sull'esistenza di un processo di *decision-making* automatico e altre peculiari informazioni⁸³.

Norme specifiche sono poi previste per i sistemi AI in grado di "trattenere" – ossia conservare nella propria memoria – dei dati degli utenti, come nel caso dei chatbot, in grado di esporre gli utenti ad ulteriori problemi a livello di tracciabilità e verifica delle azioni compiute dal sistema stesso. Si richiede pertanto che, ove necessari, vengano elaborati degli accordi per assicurare che le informazioni confidenziali, come il segreto commerciale, vengano protette. In ogni caso, la Commissione richiede che vengano fornite in maniera proattiva informazioni "adeguate" sull'utilizzo di sistemi AI⁸⁴.

Occorre infine rimarcare che il rispetto alla vita privata e alla protezione dei dati personali sono diritti fondamentali riconosciuti a livello europeo sia dalla Carta dei diritti fondamentali dell'Unione Europea (Artt. 7 e 8) sia dal TFUE (Art. 16) ed, in quanto tali, si applicano a tutte le aree dei robot; inoltre il framework europeo sulla protezione dei dati personali deve essere sempre rispettato⁸⁵.

_

⁸² Sez. 5(D)(c) White Paper on Artificial Intelligence

⁸³ Art. 13(2)(f) GDPR. Bisogna sottolineare che il Regolamento UE non fa specifica menzione dei "chatbot" né di "robot" né di "Sistemi di intelligenza artificiale", prendendo in considerazione la più ampia categoria di "processo decisionale automizzato". Tuttavia, dal momento che ancora oggi non esistono delle previsioni legali che si applicano specificatamente ai robot, il Parlamento europeo richiede che i sistemi legali e le dottrine esistenti possano essere facilmente applicate anche alla robotica, con le necessarie specifiche considerazioni per alcuni settori.

⁸⁴ Cfr. Nota 82

⁸⁵ Para. 20 della Civil law Rules on Robotics, European Parliament

3.2.3. Settore dei Trasporti

Il settore dei trasporti è probabilmente il principale campo che richiede all'opinione pubblica di avere fiducia nell'affidabilità e nella sicurezza dell'Intelligenza artificiale.

I veicoli a guida automa diventeranno presto molto più diffusi di quanto già non lo siano e avranno un'enorme influenza su ciò che l'immaginario collettivo percepisce come AI. Nel momento in cui verranno sviluppati hardware più sicuri e "robusti", la loro introduzione della vita quotidiana sarà così veloce da sorprendere l'uomo e da richiedergli del tempo per adattarsi ad uno stile di vita completamente rivoluzionato.

Quando le macchine saranno in grado di guidare meglio delle persone, si assisterà ad un cambio radicale non solo del settore dei trasporti, ma anche del nostro stile di vita: i cittadini possiederanno meno macchine, vivranno più lontano dai posti di lavoro e spenderanno il proprio tempo libero in maniera differente, facendo nascere così l'esigenza di una riorganizzazione dell'assetto urbanistico⁸⁶.

Le *self-driving cars* - di cui ci occuperemo più approfonditamente nel terzo capitolo di codesta analisi - non rappresentano l'unico esempio di applicazione dell'AI al settore dei trasporti.

Facciamo in questa sede brevemente riferimento a quelle che in inglese vengono definite *smarter cars*, ossia delle macchine rese più intelligenti dalla tecnologia. Si pensi ad esempio ai sistemi GPS, introdotti nei veicoli privati all'inizio degli anni 2000 e da quel momento parte fondamentale delle infrastrutture del trasporto⁸⁷. I GPS sono disegnati per assistere i conducenti alla guida, fornendo contemporaneamente informazioni su larga scala alle società tecnologiche sugli stessi modelli di trasporto. Inoltre, l'utilizzo diffuso degli stessi GPS tramite app su smartphone (come Google Maps, Waze, Mappe, etc.)

⁸⁷ Mark Sullivan, "A brief history of GPS", PCWorld, 9 August 2012, https://www.pcworld.com/article/2000276/a-brief-history-of-gps.html Access 09/04/2020

⁸⁶ AA.VV. "One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100)", 2016, Stanford University, Access 10/04/2020

ha ulteriormente aumentato la connettività e la quantità di dati sulla posizione condivisa dagli individui.

Si pensi ancora agli strumenti di rilevamento posizionati sui veicoli, comunemente noti come "sensori", che permettono alle macchine di oggi di parcheggiarsi da sole, correggere la guida autonomamente, fermarsi ai semafori o quando si incontrano ostacoli ed avvertire il conducente della presenza di altri oggetti nel radar del veicolo durante il cambio di corsia.

Un ultimo accenno è dedicato ai servizi di trasporto *on-demand*, come Uber e Lyft, che rappresentano una delle applicazioni cardine della Intelligenza artificiale alla nostra vita quotidiana: in questo caso, mediante un algoritmo preciso, le applicazioni sono in grado di combinare la domanda del passeggero con l'offerta del conducente sulla base della localizzazione del primo e della disponibilità del secondo. Il loro rapidissimo sviluppo ha creato presto implicazioni sul campo del diritto: basti pensare alla disputa con il servizio taxi⁸⁸ e a tutti i problemi relativi alla mancanza di un framework legislativo unitario e sicuro.

In conclusione, le modifiche apportate dall'Intelligenza artificiale in questo ramo sono indiscusse e allo stesso tempo molto delicate, ponendo le stesse inevitabili problemi sia pratici – i servizi di carsharing e trasporto on-demand possono infatti rivoluzionare l'intero settore del trasporto pubblico – che etici – come nel caso in cui un veicolo a guida autonoma ferisca od uccida un individuo.

Ad un approfondimento in merito a questi temi sarà dedicato l'ultimo capitolo di codesta trattazione.

_

⁸⁸ Per approfondimenti sul tema della competizione fra Uber e Taxi si veda CRAMER, JUDD, and KRUEGER, Alan b. "*Disruptive Change in the Taxi Business: The Case of Uber*" 2016, The American Economic Review, vol. 106, no. 5, pp. 177–182. www.jstor.org/stable/43861010 Accesso effettuato il 9/04/2020.

4. Implicazioni nel mondo del diritto

"So long as the technique for creating a new type of society exists there will be men seeking to employ this technique"89, così afferma Russel nel suo The Scientific Outlook.

In tale opera, risalente in prima edizione al 1931, il filosofo e matematico britannico esprimeva la piena consapevolezza che fosse ormai giunto il momento della realizzazione di una società completamente tecnologica, caratterizzata dalla compresenza di categorie tecniche quali quantificazione, misurabilità, ripetibilità, controllo e spersonalizzazione, e di tutte le varie criticità tipiche dell'essere umano – morale, religione, etica.

Tale commistione rivela un assunto fondamentale ai fini di codesta analisi: la tecnologia è parte strutturale dell'esistenza dell'uomo⁹⁰.

Quando si riflette sul rapporto uomo-tecnologia, si commette spesso l'errore di considerare le due categorie come entità separate e distinte che, per quanto possano interagire ed essere collegate fra loro, subiscono in ogni caso due corsi evolutivi differenti, se non addirittura paralleli.

In realtà, analizzando la società in cui oggi viviamo, si può affermare con certezza la veridicità delle affermazioni di Russell di un tempo: l'evoluzione tecnologica non solo concorre a formare da sempre l'essenza dell'uomo, ma anzi coincide con l'evoluzione umana stessa. Si è infatti giunti a parlare di un'evoluzione "biotecnologica", il cui epicentro è rappresentato nell' "l'unità evolutiva homo technologicus, una sorta di ibrido di biologia e tecnologia in via di continua trasformazione"91, che esprime alla perfezione quel rapporto simbiotico che sussiste tra l'essere umano e la tecnologia.

Tale stretta interdipendenza ha avuto come conseguenza fisiologica e principale la trasformazione sostanziale dell'ambiente e della società in cui

⁸⁹ RUSSELL, B., "The scientific outlook", 2017, Routledge

⁹⁰ Op. cit. MORO

⁹¹ O LONGO, G., "Uomo e tecnologia: una simbiosi problematica", 2006, EUT Edizioni, Università di Trieste.

l'uomo stesso vive, realizzando un profondo cambiamento anche nell'ambito del diritto e delle professioni forensi, che vivono oggi una repentina metamorfosi.

Nonostante la nostra naturale inclinazione verso l'antropocentrismo, che ci porta a considerare ancora piuttosto remota l'ipotesi di un mondo in cui il *non-umano* riesca a sconfiggere e sostituire l'*umano*⁹², alcuni settori del mondo legale sono ormai profondamente rimarcati – se non addirittura dipendenti – dai nuovi sistemi di intelligenza artificiale.

Da qui deriva, da un lato, tutta una serie di criticità di rilievo legale, alcune delle quali già affrontate in questa analisi⁹³; dall'altro, la reale possibilità di vedere presto l'avvento di agenti artificiali in linea di principio idonei a sostituire l'uomo nei più disparati ambiti della vita quotidiana, compreso quello della professione forense.

A tal proposito, nell'analisi dell'evoluzione del ruolo dell'avvocato, oltre a tenere in considerazione l'avvento delle innovazioni tecnologiche nelle professioni legali, bisogna considerare un'altra radicale trasformazione nella realtà del diritto: il prevalere della decisione giudiziale quale fonte principale di produzione ed interpretazione del diritto⁹⁴.

La distinzione fra i sistemi di *civil* e *common law* è ormai quasi del tutto affievolita dall'enorme lavoro di elaborazione giurisprudenziale dei principali organi giudiziali a livello Europeo (primo fra tutti la Corte Europea dei diritti dell'uomo), che ha reso sempre più difficile tracciare una netta distinzione fra norma e sentenza⁹⁵.

In un contesto di mutamento radicale del mondo del diritto, dovuto principalmente dal ritorno in scena della prassi giudiziale, assistiamo dunque al

⁹³ Ad esempio, problemi relativi al trattamento dei dati personali affrontati nelle sezioni 3.2.1 e 3.2.2.

⁹² MORO, P. e SARRA, C. "Tecnodiritto. Temi e problemi di informatica e robotica giuridica", 2017, Franco Angeli, Prima edizione

 ⁹⁴ Op. cit., MORO, cfr. nota 92, sezione "L'Avvocato Ibrido. Tecnodiritto e professione forense"
 ⁹⁵ SCIARABBA, V. "Tra fonti e corti: diritti e principi fondamentali in Europa: profili costituzionali e comparati degli sviluppi sovranazionali" 2008, Wolters Kluwer Italia, Vol. 131. in MORO.

profondo cambiamento delle professioni forensi e, in particolare, dell'avvocatura.

L'avvocato di oggi non solo non può limitarsi a svolgere le sue mansioni confinato in una piccola realtà individuale in cui il rapporto con il cliente si basa esclusivamente sull'*intuitus personae*, ma deve confrontarsi con l'irruzione delle tecnologie digitali nei metodi e nelle tecniche utilizzate nel lavoro quotidiano.

Irruzione la cui caratteristica distintiva risiede nella *velocità* con cui sta trasformando il mondo delle professioni legali.

L'accelerazione tecnologica procede infatti ad una velocità esponenziale, definita oggi come "dirompente" (o all'inglese "disruptive").

Il termine "innovazione dirompente", tuttavia, non è nuovo: è infatti stato coniato nel 1995 da Clayton Christensen, illustre economista americano, che per la sua teoria sulla *disruptive innovation* è stato definito dal The Economist come "il più influente filosofo di impresa del ventunesimo secolo"⁹⁶.

Secondo la sua teoria imprenditoriale, un'innovazione dirompente (o "distruttiva") è potenzialmente in grado di creare un nuovo mercato o di riscrivere le regole di uno già esistente, sostituendo aziende, prodotti e alleanze leader del mercato stesso. Le *disruptive innovations* si rivelano così efficaci non tanto perché particolarmente innovative, quanto perché "in grado di evolversi così rapidamente da riuscire ad espandersi in tutto il mercato, rendendo obsolete le situazioni preesistenti e mettendo in crisi il modello organizzativo delle aziende consolidate" ⁹⁷.

Il concetto di *disruptive innovation* è stato poi ulteriormente analizzato dallo stesso Christensen in un momento successivo⁹⁸: il termine "accelerazione dirompente" descrive un processo mediante cui società di piccole dimensioni con poche risorse sono in grado di sfidare con successo grandi società consolidate sul mercato, le quale si focalizzano sul miglioramento dei propri

⁹⁷ CANDIDA, A. "Disruptive innovations: un potenziale pericolo per l'impresa leader: il caso Nokia", 2015.

⁹⁶ SCHUMPTER, "Clayton Christensen's insights will outlive him", 30 gennaio 2020, The Economist; BAGEHOT, "Jeremy Corbyn, Entrepreneur", 15 giugno 2017, The Economist.

⁹⁸ Tradotto da CHRISTENSEN, C. M., RAYNOR, M. E., e McDONALD, R., "What is disruptive innovation", 2015, Harvard business review, 93.12: 44-53.

prodotti e servizi per i loro clienti più "importanti". Le imprese "dirompenti", invece, individuano quella fetta di clienti tagliata fuori dalle aziende consolidate ed iniziano la propria strategia di marketing con l'offrire loro prodotti e servizi non solo più adatti alle loro esigenze, ma anche - spesso - meno costosi, per poi man mano ritornare a fornire ai principali clienti sul mercato le prestazioni da loro richieste⁹⁹.

Come sostenuto da Moro, essendo ormai pacifico che le *law firms* sono imprese che esercitano attività economica, ne consegue che anche gli avvocati dovranno subire gli effetti della *distruptive innovation* tecnologica.

I giuristi professionali odierni hanno infatti iniziato ad usare "in modo unanime e quasi inconsapevole"¹⁰⁰ non solo i computer personali, ma tutta una serie di sistemi esperti di intelligenza artificiale nelle ricerche selettive dei dati, nella costruzione automatica di testi giudiziali e negoziali¹⁰¹, fino ad arrivare alla creazione di assistenti di argomentazione artificiale su base cognitiva e semantica.

Un esempio è rappresentato dalla pratica ormai molto diffusa in Italia e, più in generale in Europa, della proposizione di attività giudiziali semplici o stragiudiziali a tariffe notevolmente ribassate da parte di giovani avvocati reperibili tramite piattaforme online (come nel caso di *Amica Card*). Negli Stati Uniti, grazie ai sistemi AI è ormai possibile concludere *smart contracts* e svolgere attività giudiziali online, come nel caso della procedura di divorzio online offerta dalla piattaforma www.completecase.com.

_

⁹⁹ Cfr. Nota 98: "Disruption" describes a process whereby a smaller company with fewer resources is able to successfully challenge established incumbent businesses. Specifically, as incumbents focus on improving their products and services for their most demanding (and usually most profitable) customers, they exceed the needs of some segments and ignore the needs of others. Entrants that prove disruptive begin by successfully targeting those overlooked segments, gaining a foothold by delivering more-suitable functionality frequently at a lower price. Incumbents, chasing higher profitability in more-demanding segments, tend not to respond vigorously. Entrants then move upmarket, delivering the performance that incumbents' mainstream customers require, while preserving the advantages that drove their early success. When mainstream customers start adopting the entrants' offerings in volume, disruption has occurred."

¹⁰⁰ MORO

¹⁰¹ MARKOFF, J. "Armies of Expensive Lawyers, Replaced by cheaper software", 2011, The New York Times

In ultima analisi, se da un lato è indubbio che la tecnologica (in particolare la robotica) stia ormai già sostituendo vari compiti esecutivi delle segreterie e dei tirocinanti degli studi legali¹⁰², dall'altro è condivisibile la teoria di quanti¹⁰³ sostengono che l'automazione tecnologica non sostituisce e non sostituirà mai l'avvocato umano.

Viviamo in un'epoca fortemente caratterizzata, se non contraddistinta, dal sopravvento dell'evoluzione tecnologica ma, almeno allo stato attuale, dobbiamo imparare a considerare lo sviluppo dell'intelligenza artificiale non come sostitutivo delle classiche figure professionali, bensì come un'integrazione armonica delle loro mansioni: l'obiettivo è quello di creare "un ecosistema di uomo e di macchina" avente come risultato l'aumento esponenziale dell'efficienza delle capacità umane.

4.1. Rilevanza dell'Intelligenza artificiale in ambito legale: il "Tecnodiritto"

L'Intelligenza Artificiale e, più in particolare, la Robotica stanno dando enorme impulso a quella che oggi viene definita "quarta rivoluzione industriale" o *Industria 4.0*, il cui impatto sulla vita quotidiana, rispetto alle tre precedenti rivoluzioni industriali¹⁰⁵, è ancor più profondo¹⁰⁶.

Il concetto di Industria 4.0 compare per la prima volta in Germania nel 2011, in una relazione intitolata "Industria 4.0: l'Internet delle cose sulla strada della

¹⁰⁴ Cfr. vedi nota 91

¹⁰² "[...] come le attività di deposito e notifica di atti o l'archiviazione di documenti, ma [...] anche alcune attività più specifiche, come la ricerca analitica di precedenti giurisprudenziali o altri dati normalmente utilizzati nelle controversie giuridiche", op. cit. MORO

¹⁰³ Tra cui Moro

The first industrial revolution begins began at the end of the 18th century and is was represented by mechanical production plants based on water and steam power; the second industrial revolution starts started at the beginning of the 20th century with the symbol of mass labor production based on electrical energy; the third industrial revolution begins began in the 1970s with the characteristic of automatic production based on electronics and internet technology; and right now, the fourth industrial revolution, namely Industry 4.0, is ongoing, with the characteristics of cyber physical systems (CPS) production, based on heterogeneous data and knowledge integration" LUKAČ, D. "The fourth ICT-based industrial revolution "Industry 4.0" — HMI and the case of CAE/CAD innovation with EPLAN P8", 2015, 23rd Telecommunications Forum Telfor (TELFOR), Belgrado, pp. 835-838.

¹⁰⁶ Op. cit. BARRIO

quarta rivoluzione industriale"¹⁰⁷. Con quest'ultima veniva presentato "Il progetto per l'Industria del futuro 4.0", un piano di investimenti di stampo tedesco, che avrebbe coinvolto numerosi settori pubblici, con il fine di rendere il sistema produttivo tedesco più moderno e competitivo a livello globale.

Alla luce dei risultati ottenuti dalla Germania, il concetto è diventato presto un trend mondiale che ha portato alla nascita di una vera e propria rivoluzione industriale.

L'obiettivo primario dell'Industria 4.0 consiste nel massimizzare efficienza, produttività e automatizzazione¹⁰⁸ del settore delle industrie, mediante cinque elementi fondamentali¹⁰⁹: 1) digitalizzazione, ottimizzazione e personalizzazione della produzione; 2) automatizzazione ed adattamento; 3) human machine interaction (HMI); 4) servizi ed imprese a valore-aggiunto; 5) scambio e comunicazioni automatici di dati.

Protagonista indiscusso dell'era dell'Industria 4.0 è l'Intelligenza artificiale, con tutte le sue applicazioni alle tecnologie emergenti come l'*Industrial Internet of Things* (IIoT), il *cloud computing*, i *cyber-physical system* (CPS, ossia i sistemi ciberfisici, in grado di interagire continuamente con i sistemi fisici in cui gli stessi operano), i processi di raccolta e analisi dei big data, etc., i quali permettono alle industrie di operare in maniera più flessibile, efficiente e "green"¹¹⁰.

Il risultato dei progressi ottenuti in quest'ambito è una rivoluzione profonda, se non stravolgente, di tutto il settore produttivo, che ha portato con sé inevitabili cambiamenti anche della nostra quotidianità¹¹¹.

¹⁰⁷ Traduzione dal tedesco "Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution"

¹⁰⁸ THAMES, L. e SCHAEFER, D. "Software-defined Cloud Manufacturing for Industry 4.0", 2016, Procedia CIRP, Volume 52, Pag. 12-17.

¹⁰⁹ ROBLEK, V., et al., "A complex view of industry 4.0", 2016, Sage Open 6.2

¹¹⁰ LEE, J. et al., "Industrial Artificial Intelligence for industry 4.0-based manufacturing systems", 2018, Center for Industrial Artificial Intelligence (IAI), Dipartimento di ingegneria meccanica, Università del Cincinnati

¹¹¹ Per approfondimenti sull'impatto dell'Intelligenza Artificiale sul processo della quarta rivoluzione industriale, cfr. nota 97.

Da qui nasce l'esigenza per la scienza giuridica di occuparsi dell'effetto che tali cambiamenti hanno sull'area del diritto: l'insieme delle conseguenze dell'evoluzione dell'Intelligenza artificiale e della sua applicazione nel mondo legale conducono oggi a configurare l'ipotesi di una vera e propria nuova branca del diritto, il cosiddetto "Tecnodiritto" 112.

Fine ultimo di questo nuovo settore legale è rappresentare un quadro giuridico di referenza per gli operatori del settore, che necessitano una copertura legale per poter procedere nelle loro attività senza porre limiti allo sviluppo della robotica, allo stesso tempo rispettando i valori propri dell'ordinamento giuridico.

Il Tecnodiritto deve essere infatti in grado, da un lato, di permettere che il progresso tecnologico sia in linea con la protezione dei diritti fondamentali dell'uomo, dall'altro di impedire che la tecnologia renda l'essere umano "meno umano e più passivo" – ed eventualmente a giungere ad un punto in cui lo stesso si ponga in una situazione di subordinazione irreversibile rispetto alla macchina che possa impossessarsi della libertà umana¹¹³.

Le origini del Tecnodiritto, secondo alcuni¹¹⁴, sono da individuare nel Cyberdiritto, ormai considerato un vero e proprio specifico settore legale, nato con l'idea di disciplinare il fenomeno di Internet e tutte le problematiche giuridiche da esso derivanti. Tuttavia, come prevedibile, negli anni in cui il Legislatore è stato occupato nella regolamentazione normativa del diritto di Internet, l'innovazione tecnologica non ha subito alcuna battuta di arresto, tutt'altro: le stesse istituzioni pubbliche¹¹⁵ e private¹¹⁶ che un tempo (ed in parte

-

¹¹² Op. cit. MORO

¹¹³ Op. cit. BARRIO

¹¹⁴ CALO, R., "*Robotics and the Lessons of Cyberlaw*", 2014, California Law Review, Vol. 103, No. 3, pp. 513-63; University of Washington School of Law Research Paper No. 2014-08. Il pdf dell'articolo è disponibile al link: https://ssrn.com/abstract=2402972, accesso in data 08/06/20; BARRIO.

¹¹⁵ Il Dipartimento di Difesa degli Stati Uniti, ed in particolare la DARPA (acronimo di "Defense Advanced Research Projects Agency", in italiano "Agenzia per i progetti di ricerca avanzata di difesa", ha supportato mediante sovvenzione pubblica lo sviluppo di ARPANET (acronimo di "Advanced Research Projects Agency NETwork", in italiano "Rete dell'Agenzia per i progetti di ricerca avanzati"), ossia una rete di computer realizzata nel 1969, che è oggi considerata la "nonna" di Internet. Tuttavia, è da ormai molti anni che la DARPA finanzia costantemente svariati progetti nell'ambito dell'Intelligenza artificiale.

¹¹⁶ Si fa principalmente riferimento alle aziende come Google, Apple, Facebook, Amazon e Microsoft.

tutt'ora) promuovevano lo sviluppo di Internet, oggi sono quasi completamente assorbite dal settore dell'Intelligenza artificiale e della robotica.

La Robotica e Internet presentano numerosi caratteri comuni, tra cui una serie di tecnologie essenziali su cui si basano entrambi (es. computer e network) e rilevanti implicazioni a livello giuridico (es. privacy e responsabilità). È inoltre innegabile che svariate opere concernenti l'incontro fra la branca del diritto e la robotica pervengono da studiosi ricercatori di Internet.

Il tratto caratteristico comune più importante risiede indubbiamente nell'effetto che entrambi hanno avuto sulla società: con la missione di agevolare la nostra quotidianità, assistiamo oggi alla graduale incorporazione nelle nostre vite di assistenti virtuali antropomorfi (come Pepper¹¹⁷) o meno (come Siri).

La robotica, così come internet ai suoi tempi, incide oggi sulla nostra cultura, sulla nostra economia e, di conseguenza, anche sul diritto.

Ed è proprio nel settore legale che risiede una delle differenze chiave tra Cyberdiritto e Tecnodiritto: la robotica è infatti la prima ed unica tecnologia che combina la "promiscuità dell'informazione"¹¹⁸ con la "capacità di causare danni fisici"¹¹⁹. Ciò¹²⁰ impedisce l'applicazione diretta dei principi e metodi tipici del diritto di Internet a quello dei Robot, rendendo sempre più necessaria ed

1

¹¹⁷ Si tratta di un robot umanoide sviluppato e presentato nel 2014 dalla giapponese SoftBank Robotics, con lo scopo di essere un "compagno emozionale" in grado di leggere le emozioni del suo proprietario e di interagire con lui esprimendone delle proprie. https://www.softbankrobotics.com/us/pepper

¹¹⁸ Con questa denominazione si allude al fatto che i nodi della rete a cui sono connessi i sistemi robotici condividono continuamente informazioni con numerosi altri nodi in maniera "promiscua". Il concetto di promiscuità coinvolge anche quello della "esposizione alla infezione", in questo particolare ambito il sabotaggio informatico e la conseguente causazione del danno. Per approfondimenti sul tema si vedano CALO, RYAN, "People Can Be So Fake: A New Dimension to Privacy and Technology Scholarship" 2009, Penn State Law Review, Vol. 114, No. 3, 2010. Disponibili su: https://ssrn.com/abstract=1458637, Accesso in data 05/04/2020; HARTZOG, WOODROW "Unfair and Deceptive Robots", 2015, 74 Maryland Law Review 785 (2015). Disponibile su: https://ssrn.com/abstract=2602452, Accesso in data 05/04/2020

¹¹⁹ Numerosi sono i casi in cui i robot hanno causato dei danni fisici. Per i veicoli a guida autonoma si veda l'ultimo capitolo di codesta discussione; per i droni si veda FROOMKIN, A. M. e COLANGELO, Z. "Self-Defense Against Robots and Drones", 2014, Connecticut Law Review, Vol. 48, No. 1, 2015; University of Miami Legal Studies Research Paper No. 15-13. Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=2504325, Accesso in data 05/04/2020, in BARRIO.

¹²⁰ Tale combinazione sarà la ragione per cui in seguito verrà approfondito il tema della responsabilità extracontrattuale. Si veda in seguito sezione 4.2.

auspicabile la creazione di una vera e propria *Robot Law*, che prendendo le mosse dal fertile bagaglio dottrinale e strumentale del Cyberdiritto, sia in grado di regolare i profili giuridici rilevanti nella disciplina.

Non bisogna tuttavia dimenticare che così come il Diritto di Internet trae le sue origini da alcuni paradigmi tradizionali del Diritto "classico" ed è frutto di un parziale incorporamento dei principi fondamentali del diritto pubblico e privato, anche il Tecnodiritto dovrà necessariamente da un lato adattarsi al Diritto generale e, dall'altro, nella misura necessaria, creare una disciplina specifica e ad hoc¹²¹.

Al fine di adempiere a quest'ultimo mandato, secondo Barrio, il Diritto dei Robot deve perseguire un duplice obiettivo: in primo luogo, alla luce della costatazione dell'abilità dei sistemi AI di produrre sia benefici che danni, il diritto deve stabilire una ripartizione della responsabilità che deriva dalle azioni degli esseri umani e non umani.

Il secondo obiettivo, intimamente collegato al primo, consiste in ciò che viene denominato "impatto sociale", sulla scia della sostituzione degli esseri umani dai robot e dai sistemi AI. Anche se probabilmente, come già discusso, tale scenario si realizzerà solo in parte e non si arriverà mai ad una realtà in cui la macchina possa soppiantare completamente l'uomo, il problema della sostituzione riguarda svariati ambiti giuridici differenti e potrebbe comportare gravi tensioni sociali¹²².

Alla luce di queste considerazioni, è condivisibile la tesi di quanti sostengono l'autonomia accademica e giuridica del Diritto dei Robot, in grado di studiare i nuovi problemi di privacy, responsabilità civile e penale, nonché sicurezza e consumo che i sistemi AI stanno iniziando a configurare.

1

¹²¹ Alcuni Stati, come ad esempio gli Stati Uniti ed alcuni paesi europei, hanno già adottato delle norme specifiche per alcuni sistemi AI come droni, veicoli a guida autonoma e responsabilità da algoritmo. Si vedano ad esempio Senate Bill No. 1298, 2012 Leg., Reg. Sess. (California, 2012), che autorizza le operazioni dei veicoli a guida autonoma; Senate Bill No. 313, 2013 Leg., 77th Sess. (Nevada, 2013), che regola i veicoli a guida autonoma.

¹²² Frey e Osborne ad esempio hanno stimato una distruzione del 47% dei posti di lavoro in Nord America nell'arco dei prossimi venti anni. FREY, C. B. e OSBORNE, M. "The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?", 2017, Technological forecasting and social change 114: 254-280.

4.2. Introduzione al tema della responsabilità

Come abbiamo osservato finora, l'evoluzione e lo sviluppo della robotica e, più in generale, dell'Intelligenza artificiale comportano delle sfide all'avanguardia in svariati ambiti, come quello scientifico, sociologico, commerciale, imprenditoriale, economico ed infine quello giuridico.

Abbiamo anche sostenuto la necessità di configurare un vero e proprio "Tecnodiritto", in grado di disciplinare autonomamente tutti i settori classici del diritto e, allo stesso tempo, di regolare in via generale ed esaustiva tutte le questioni giuridiche rilevanti per il mondo dell'Intelligenza artificiale.

Tra le innumerevoli implicazioni che il nostro tema centrale possiede nel mondo del diritto, ai fini di codesta analisi, si ritiene appropriato e doveroso un approfondimento circa il tema della responsabilità, che rappresenta oggi uno degli aspetti più critici, ma lo stesso tempo più concreti e degni di nota, del mondo "giuridico-robotico". Tema che verrà solo accennato in questa sede, per poi essere approfondito nel prossimo capitolo.

Nell'ottica del Diritto privato e, più dettagliatamente del Diritto civile, le nuove realtà attinenti allo sviluppo della robotica e dell'Intelligenza artificiale pongono questioni rilevanti che affliggono numerosi aspetti specifici della disciplina¹²³. Tra tutti, alla luce dell'analisi effettuata nel paragrafo precedente¹²⁴, analizziamo il tema della responsabilità civile derivante dai danni che un sistema AI o un robot sono in grado di causare nell'espletamento delle loro attività.

Occorre tuttavia fare in questa sede un breve accenno al fatto che, sul panorama mondiale della discussione sul rapporto AI-Diritto, quella civile non è l'unica responsabilità da danno di cui si parla.

¹²³ Come, ad esempio, le questioni relative al diritto di autore e alla proprietà intellettuale.

¹²⁴ Cfr. nota 118 e discorso sulla combinazione fra "promiscuità dell'informazione" e "capacità di causare danni" in sezione 4.1.

Si sta infatti facendo timidamente strada l'opinione di chi sostiene la configurabilità di una vera e propria responsabilità penale, inquadrabile all'interno di una disciplina autonoma di un Diritto penale dei Robot.

Tuttavia, come alcuni¹²⁵ hanno a ben ragione sottolineato, il Codice penale italiano all'art. 42 stabilisce che "nessuno può essere punito per un'azione od omissione prevista dalla legge come reato, se non la commessa con coscienza e volontà"¹²⁶. Infatti, affinché sia configurabile l'ipotesi di reato non basta il fatto materiale, ossia l'elemento oggettivo, occorre bensì anche il concorso della volontà¹²⁷. L'elemento soggettivo, o psicologico del reato, è infatti indispensabile per affermare la responsabilità del soggetto agente e, dunque, la sua punibilità.

La responsabilità penale a sua volta presuppone indubbiamente il riconoscimento della personalità giuridica, nonché della capacità del reo, ed essendo oggi ancora assai dibattuta e, addirittura quasi utopica, la configurabilità di una personalità giuridica "robotica", appare impossibile realizzare una traslazione diretta delle leggi penali vigenti al mondo dell'Intelligenza artificiale, considerando in più che allo stato attuale sia impossibile attribuire caratteristiche morali ai sistemi informatici e, di conseguenza, anche ai robot.

Ricordando inoltre la garantistica previsione della nostra Costituzione che impedisce il riconoscimento della responsabilità penale in capo alle persone giuridiche¹²⁸, il problema dell'imputazione di detta responsabilità per scelte

[•]

¹²⁵ Per approfondimenti sul tema dell'impossibilità di configurare una responsabilità penale robotica si veda SÁNCHEZ DEL CAMPO REDONET, A. "Reflexiones de un replicante legal. Los retos jurídicos de la robótica y las tecnologías disruptivas", 2016, Thomson Reuters, Aranzadi

¹²⁶ Art. 42 Codice Penale Italiano

¹²⁷ ANTOLISEI, F. *Manuale di Diritto Penale – Parte Generale*, Sedicesima edizione, Milano, Dott. A. Giuffrè Editore.

¹²⁸ Art. 27.1 Costituzione Italiana: "La responsabilità penale è personale". Si consideri tuttavia che con il d.Lgs 8 giungo 2001, n. 231 è stato introdotto un regime di responsabilità amministrativa a carico degli enti per gli illeciti civili derivanti da reato. Ai sensi dell'art. 5 di suddetta norma "1. L'ente è responsabile per i reati commessi nel suo interesse o a suo vantaggio: a) da persone che rivestono funzioni di rappresentanza, di amministrazione o di direzione dell'ente o di una sua unità organizzativa dotata di autonomia finanziaria e funzionale nonché da persone che esercitano, anche di fatto, la gestione e il controllo dello stesso; b) da persone sottoposte alla direzione o alla vigilanza di uno dei soggetti di cui alla lettera a). 2.

riconducibili a decisioni automatizzate comporta sicuramente spunti di riflessione attuali, ma forse ancora troppo lontani. La configurabilità di una responsabilità penale robotica porrebbe in discussione l'intero concetto della pena, innescandosi nuovamente nel dibattito sul riconoscimento della soggettività giuridica¹²⁹.

In conclusione, nonostante la robotica faccia sorgere spunti e riflessioni stimolanti anche nel campo del diritto penale, attualmente l'unica possibilità di configurare una responsabilità penale è nell'ipotesi di delitti commessi per mezzo dei robot e non dai robot stessi¹³⁰.

Riprendendo dunque la nostra indagine nel campo del diritto privato, bisogna effettuare una premessa: nell'ambito della responsabilità civile, si è soliti distinguere tra responsabilità contrattuale e extracontrattuale. Nel corso di codesta analisi, approfondiremo quest'ultima, ritenendo più pertinente ed utile per il lettore tracciare un quadro non tanto dei danni da inadempimento contrattuale in cui vengono coinvolti sistemi robotici¹³¹, quanto quelli che possono verificarsi in occasione dello svolgimento delle attività robotiche vere e proprie¹³².

La questione relativa alla responsabilità civile extracontrattuale per danni derivanti da robot dipende, ovviamente, dal significato da attribuire al termine "robot" o "Intelligenza artificiale".

Quando parliamo di robot, siamo generalmente soliti pensare a degli strumenti che rappresentano aiuti complementari per l'essere umano: l'immaginario tipico consiste in macchine "umanoidi" che imitano fisicamente la struttura e il comportamento dell'uomo, per cercare di somigliargli il più

L'ente non risponde se le persone indicate nel comma 1 hanno agito nell'interesse esclusivo

proprio o di terzi".

129 PAJNO, A. ed altri "AI: profili giuridici. Intelligenza Artificiale: criticità emergenti e sfide per il giurista", 2019, BioLaw Journal-Rivista di BioDiritto 18.3: 205-235.

¹³⁰ NIETO MENGOTTI, J.P., "El Derecho Penal frente a los robots". 2016, FIDE Papers, Madrid, in BARRIO.

¹³¹ Come nel caso dei contratti bancari di acquisto o vendita di valori di borsa per mezzo di sistemi elettronici AI.

¹³² Op. cit. BARRIO.

possibile e dargli supporto fisico/tecnologico nell'esecuzione di alcuni gesti quotidiani.

In realtà, tale termine deve essere interpretato in senso più ampio tale da ricomprendere nella categoria anche oggetti assai più semplici che operano in via del tutto autonoma, in modo tale da portare a termine i compiti per cui sono stati programmati e creati¹³³.

Ed è proprio in tale autonomia che risiede la sfida normativa futura ed attuale più grande del diritto moderno, soprattutto se si considera l'esistenza e l'utilizzo di macchine capaci di agire in via autonoma prendendo le proprie decisioni non solo sulla base degli input per cui sono stati programmati, ma anche sulla base dell'ambiente circostante, in relazione al quale sono capaci di adattarsi e modificare i propri comportamenti. Stiamo parlando dei veicoli a guida autonoma, dei droni senza pilota, delle protesi robotiche e dei sistemi chirurgici computerizzati, ossia del frutto dello sviluppo di quella che è stata definita Intelligenza artificiale "forte".

In conclusione, dopo aver dipinto un quadro generale sugli aspetti tecnici più rilevanti dell'Intelligenza artificiale e delle sue implicazioni in ambito giuridico, ci accingiamo ora ad analizzare nello specifico il problema della responsabilità dei sistemi AI, in un'ottica comparatistica.

_

¹³³ Si pensi ad esempio ai robot che utilizziamo in casa per svolgere le pulizie, per cucinare, per tagliare l'erba in giardino, etc.

Capitolo II:

La responsabilità per danni derivanti dalle azioni od omissioni dei robot: uno sguardo comparatistico fra l'Europa e gli Stati Uniti

SOMMARIO:

Premessa – 1. Le origini dell'impianto normativo sull'Intelligenza artificiale – 1.1 Tra etica e diritto: dalle Leggi di Asimov al Codice etico dell'Unione Europea – 1.2. Norme di diritto civile sulla Robotica: La Risoluzione del Parlamento Europeo 16 Febbraio 2017 – 1.2.1. "Responsabilità" – 2. Il Libro Bianco sull'Intelligenza artificiale: un approccio europeo per l'eccellenza e la fiducia – 2.1. Report sulle implicazioni dell'AI, Internet delle cose e dei robot sulla sicurezza e sulla responsabilità – 3. Uno sguardo all'altro capo del mondo: gli Stati uniti e l'approccio al progresso tecnologico – 3.1. Alcuni rilevanti tentativi normativi – 3.2. La Legge sulla responsabilità da algoritmo – 4. L'Ordine esecutivo 13853: "Mantenere la leadership americana sull'Intelligenza artificiale" – 4.1. Guida per la regolamentazione delle applicazioni dell'AI – 5. L' evoluzione dell'istituto della responsabilità civile negli Stati Uniti: dalla *strict liability* alla rivalutazione del ruolo della colpa

Premessa:

Tenendo sempre presente lo Stato dell'Arte dell'Intelligenza artificiale¹, per affrontare questo secondo capitolo dedicato al tema della responsabilità, ci

¹ Di cui abbiamo tracciato un quadro generale nel primo capitolo di codesta analisi. Cfr sez. 3.; sez. 3.1.

concentreremo su quelle forme di AI in grado di operare in modo autonomo, adattandosi ai cambiamenti dell'ambiente circostante per perseguire i propri obiettivi.

Con ciò non si intende dare al lettore l'impressione che si stia esaminando un modello di Intelligenza artificiale generale (AGI, acronimo inglese per "Artificial General Intelligence"), come la Hal 2001 ideata da Stanley Kubrick nel suo "Odissea nello spazio" o, come direbbe Goertzel², degli "AI systems that possess a reasonable degree of self-understanding and autonomous self-control, and have the ability to solve a variety of complex problems in a variety of contexts, and to learn to solve new problems that they didnt know about at the time of their creation"3.

Non volendo di certo sminuire l'importanza e l'attualità delle questioni pratiche ed etiche poste da tale tipologia di Intelligenza artificiale, sposiamo comunque la tesi di quanti sostengono che siamo ancora molto lontani da sviluppare un modello vero e proprio di AGI e che, allo stato attuale, l'unico tipo di Intelligenza artificiale generale è la mente umana.

Pertanto, in questa sede si ritiene più utile ed opportuno porre la nostra attenzione sui quei sistemi elettronici capaci di mimare e riprodurre l'intelligenza umana, senza la pretesa di superarla o scavalcarla.

Focus di questa sezione saranno dunque i cosiddetti "narrow enabledsystems", ossia sistemi AI più "limitati" ma già sviluppati⁴, i quali, grazie alla loro capacità di apprendimento che affonda le sue radici nell'analisi di enormi quantità di dati, pongono particolari problemi dal punto di vista della sicurezza, della privacy, dei pregiudizi, ma, soprattutto, della responsabilità per danni causati a terzi.

² Ben Goertzel è probabilmente uno dei ricercatori di Intelligenza artificiale più famosi del mondo. È capo scienziato e presidente della società di software AI Novamente LLC ed è stato direttore della ricerca del Machine Intelligence Research Institute.

³ "Sistemi di intelligenza artificiale che possiedono un ragionevole grado di auto-apprendimento ed autocontrollo ed hanno la capacità di risolvere una varietà di problemi complessi in una molteplicità di contesti e di imparare a risolvere nuovi problemi che non conoscevano al momento della loro creazione", tradotto da GOERTZEL, B. Preface of "Artificial general intelligence" Ed. Cassio Pennachin. Vol. 2. New York: Springer, 2007.

⁴ Cfr. sez. 3.1.

Come abbiamo analizzato nel corso del primo capitolo⁵, il processo di apprendimento di un sistema AI si sostanzia fondamentalmente in tre fasi: analisi dei dati, identificazione all'interno degli stessi dei modelli per cui è stato "allenato" e, infine, creazione di modelli nuovi che andranno poi applicati in modo ricorsivo sia ai nuovi che ai vecchi dati⁶. Sono i tre momenti di un ciclo continuo in cui il processo di analisi dei dati ha come prodotto finale dei modelli immediatamente testati sulla base dei dati stessi⁷.

Ed è proprio attraverso tale processo analitico iterativo che il sistema AI riesce ad incorporare nuove informazioni e a migliorare se stesso⁸.

Nel bilanciamento necessario fra massimizzazione dei risultati e minimizzazione del rischio, programmatori e sviluppatori devono tener conto della questione della responsabilità: se da un lato limitando l'autonomia del sistema AI si riducono i rischi, dall'altro si riducono allo stesso tempo le prestazioni e i risultati raggiungibili.

La questione diventa ancor più rilevante di fronte a quei programmi che sono progettati per continuare ad adattarsi sulla base dei nuovi dati che ricevono – e dunque a svilupparsi – anche dopo la loro commercializzazione.

Il grado di autonomia del sistema AI è infatti uno dei punti chiave dell'analisi sulla responsabilità civile, come confermato dalla risoluzione del

5

⁵ Ibid.

⁶ COMANDÉ, G. "Intelligenza artificiale e responsabilità tra «liability» e «accountability». Il carattere trasformativo dell'IA e il problema della responsabilità", 2019, Analisi Giuridica dell'Economia 18.1): 169-188.

⁷ Ibid

⁸ Uno spunto utile per comprendere come si svolge tale processo di *data analysis* è quello del riconoscimento facciale, già accennato nella sez. 1.1. Si veda anche op. cit. COMANDÉ: "Si ipotizzi, per chiarire con un esempio, l'apprendimento da parte di un algoritmo della capacità di riconoscere dei visi attraverso l'analisi di un numero notevole di immagini fotografiche. Nell'analizzare le prime immagini l'IA guarderà in sequenza ogni pixel della foto. Ad un certo punto l'algoritmo apprenderà dei modelli, troverà cioè delle correlazioni e su queste evolverà il suo processo di apprendimento. Per esempio, capendo che un viso ha al suo interno gli occhi, che tra questi vi è il naso e sotto il naso la bocca, poi equidistanti le orecchie e così via, l'algoritmo non cercherà più pixel per pixel ma andrà a caccia delle correlazioni divenendo progressivamente più efficace, preciso e rapido in un processo iterativo che lo porta ad apprendere, appunto autonomamente, come compiere un compito prettamente umano quale riconoscere un viso in una fotografia. È questo modo di procedere e di programmare che abilita profonde trasformazioni in ogni settore permettendo di sostituire l'uomo in molte attività intellettive e di farlo con *performance* molto superiori".

Parlamento Europeo⁹ che definisce l'autonomia dell'Intelligenza artificiale di un robot come "la capacità di prendere decisioni e metterle in atto nel mondo esterno, indipendentemente da un controllo o un'influenza esterna; che tale autonomia è di natura puramente tecnologica e il suo livello dipende dal grado di complessità con cui è stata progettata l'interazione di un robot con l'ambiente"¹⁰.

La maggior parte delle macchine odierne infatti funziona e prende decisioni sulla base di input che possono essere direttamente fatti risalire al designer o al programmatore: dunque alla mano umana, che definisce, guida ed infine controlla il processo, sia direttamente sia attraverso lo sviluppo di un sistema che sia in grado di prevalere sulla macchina e dunque controllarla¹¹.

In quest'ottica, per quanto sofisticati possano essere, i sistemi AI risulteranno degli strumenti nelle mani dell'uomo, rimanendo allo stadio della semi-autonomia: da ciò deriva l'impossibilità di riconoscere personalità legale al robot e, di conseguenza, anche l'impossibilità di attribuirgli qualsiasi grado di responsabilità, sia nei casi di danno provocato da negligenza che in quelli di intenzionalità¹².

Problemi maggiori emergono considerando modelli di macchine completamente autonome, come le *self-driving cars* o gli aero-droni, che non

_

⁹ La Risoluzione recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2013 INL), già citata nella sez. 1., costituisce uno dei pochi documenti normativi esistenti allo stato attuale sull'Intelligenza Artificiale e, nello specifico, sui profili civilistici della stessa – o meglio della robotica. Per tale motivo, sarà centrale nell'analisi di questo capitolo.

¹⁰ Ibid.

¹¹ VLADECK, D. "Machines without Principals: Liability Rules and Artificial Intelligence", 2014 Bluebook 20th ed. 89 Wash. L. Rev. 117. Accesso in data 17/04/2020.

¹² Ad esempio, nelle cause che coinvolgevano il Da Vinci (cfr. sez. 3.2.1), nessuno dei ricorrenti ha mai invocato la responsabilità del robot. Piuttosto, hanno sostenuto quella che in economia viene definita "Agency theory" (conosciuta in economia come *Modello principale-agente*), che ruota intorno ad "un contratto in base al quale una o più persone obbligano un'altra persona a ricoprire per suo/loro conto una determinata mansiona, che implica una delega di potere dell'agente" JENSEN, M.C., MECKLING, W.H. "*Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and ownership structure*" Economics social institutions, Springer, Dordrecht, 1979. 163-231; per applicazioni della teoria in questione ai robot chirurgici (e nello specifico al *Da vinci*) si veda *O' Brien v. Intuitive Surgical, Inc.*, No. 10 C 3005, 2011 WL 304079, at *1 (N.D. Ill. 25 luglio 2011).

sono dei meri strumenti utilizzati dall'uomo, bensì delle macchine progettate e commercializzate dall'uomo stesso, in grado di funzionare e prendere decisioni sulla base di informazioni direttamente acquisite ed analizzate dal loro sistema di Intelligenza artificiale – e non sulla base di meri input forniti dal loro creatore.

Sebbene la possibilità di riconoscere personalità giuridica ai robot sembri oggi ancora remota, è proprio su questo punto che si innesta la nostra riflessione: considerare i sistemi AI completamente autonomi come entità indipendenti dall'uomo e dunque "responsabili delle proprie azioni", oppure continuare a ritenerle come meri strumenti nelle mani dell'essere umano?

A seguito di una breve panoramica introduttiva sul materiale normativo esistente allo stato attuale sull'Intelligenza artificiale, questo capitolo vuole proporre un confronto a livello sovranazionale tra il sistema europeo (il recentissimo Libro bianco sull'Intelligenza Artificiale della Commissione Europea) e quello statunitense (Le linee guida dell'Amministrazione Trump), per poi approfondire in entrambi la disciplina della responsabilità extracontrattuale e discutere la sua applicabilità per i danni provocati a terzi dai robot.

1. Le origini dell'impianto normativo sull'Intelligenza artificiale

Dagli albori della nascita dei primi sistemi AI, programmatori e sviluppatori hanno lavorato senza sosta per rendere quanto più prossimo quel futuro tanto temuto e allo stesso tempo così bramato in cui macchine e umani potessero convivere in un'unica dimensione.

Il futuro si è fatto presto realtà: oggi quasi ogni gesto della nostra vita quotidiana, persino quelli più banali, sono compiuti da o per mezzo di un sistema elettronico, che ci permette da un lato di velocizzare l'operazione, dall'altro di renderla meno onerosa.

Da sempre, però, la rapidità con cui la tecnologia si sviluppa ha destato preoccupazioni circa la possibilità di essere danneggiati dalla stessa.

Considerando il mondo dell'Intelligenza artificiale e della robotica, non si vuole prendere in considerazione in questa sede l'ipotesi secondo cui un giorno i robot prenderanno il sopravvento sull'uomo provocando l'estinzione dell'umanità – o quanto meno di alcuni ruoli sociali e categorie professionali. Pericolo senz'altro degno di nota e di approfondimento, ma ancora molto remoto, sebbene alcune categorie professionali siano ormai già state sostituite dai computer.

Il timore maggiore che nutre l'uomo di fronte al rapidissimo avanzamento tecnologico risiede senza dubbio nella possibilità di essere "feriti" o danneggiati in qualche modo dal sistema elettronico, a causa di un malfunzionamento di quest'ultimo o dell'impossibilità di controllarlo.

Ed è proprio forse a causa di tale paura che, fin dallo sviluppo delle prime forme di AI, è nato un dibattito assai acceso sulla necessità di elaborare un sistema in grado di disciplinare la materia in questione.

Tuttavia, è possibile osservare come i primi spunti regolatori in tema di Intelligenza artificiale non possano neanche lontanamente essere classificati come delle vere proprie norme – considerando che anche l'impianto legislativo allo stato dell'arte non è molto completo, anzi tutt'altro.

I primi spunti di riferimento di cui disponiamo in materia rappresentano piuttosto un modo per rispondere all'esigenza di controllare i robot, esercitando un potere sugli stessi che, pur non reprimendo o limitando le loro azioni, allo stesso tempo eviti che le stesse prendano il sopravvento non rispondendo ai comandi loro impartiti dall'uomo.

L'analisi di questa sezione vuole osservare come la linea sottile tra problemi etici e profili giuridici sia stata sempre sottovalutata nel corso degli anni: testimone il fatto che solo in tempi recentissimi il Legislatore internazionale e comunitario si sia occupato di elaborare dei primi passi verso una codificazione normativa vera e propria in materia.

Tesi ancor più avvalorata dal fatto che attualmente pochissimi Stati in tutto il mondo hanno adottato delle leggi nazionali in grado di disciplinare in maniera compiuta le varie questioni legali postulate dall'utilizzo dell'Intelligenza artificiale.

1.1. Tra etica e diritto: dalle leggi di Asimov al Codice Etico UE

Nonostante la figura del robot sia un *topos* ricorrente e quasi ovvio nel mondo della fantascienza, ciò non implica che le grandi opere di letteratura e cinematografiche¹³ dedicate al mondo dell'Intelligenza artificiale non abbiano contribuito, in via indiretta o meno, a dare un forte impulso all'elaborazione normativa in materia.

Se infatti da un lato libri e film – che dipingono il mondo utopico in cui padroneggia sulla scena l'idea della creatura meccanica che si ribella al suo creatore – sono più incentrati, per fini letterari, nel descrivere una realtà catastrofica in cui le macchine prenderanno il sopravvento sull'uomo, dall'altro è forse proprio tale immaginario collettivo che ha spinto i più grandi nomi nel campo dell'Intelligenza artificiale a sentire l'esigenza di regolare in qualche modo questa particolare tipologia di realtà tecnologica.

Dall'idea della creatura meccanica che si ribella all'artista che la plasma nasce infatti l'esigenza di pensare non solo ad evitare quest'ipotesi, ma anche a minimizzare il rischio dei danni causati dai robot, che potrebbero a loro volta sfociare nelle conseguenze tanto catastrofiche descritte dalla letteratura.

Il primo a formulare delle leggi per il mondo della robotica è stato lo scrittore e biochimico sovietico Isaac Asimov, reso dal suo "*I Robot*" il più noto autore in questo genere.

Nella sua opera, egli dipinse un contesto nel quale ai robot venivano imposte tre leggi (note come le *Tre leggi della robotica*¹⁵) per far sì che il loro

-

¹³ Facciamo in questa sede riferimento al citato *Frankenstein* di Mary Shelley, o al *R.U.R* di Kerel Capek, cfr. Cap. 1, Sez. 1.

¹⁴ ASIMOV, I. "Io, robot." Edizioni Mondadori, 2018.

¹⁵ "1. Un robot non può recar danno ad un essere umano, né permettere che, a causa della propria negligenza, un essere umano patisca danno. 2. Un robot deve sempre obbedire agli ordini degli esseri umani, a meno che contrastino con la Prima Legge. 3. Un robot deve proteggere la propria esistenza purché questo non contrasti con la Prima o la Seconda Legge." La loro prima

comportamento fosse intimamente incompatibile con l'idea di arrecare un qualsiasi tipo di danno al suo creatore e, più in generale, agli esseri umani¹⁶.

La formulazione di Asimov rappresenta il tentativo più semplice e naturale per cercare di minimizzare il rischio di danni causati dei robot: programmare le macchine in modo tale che obbediscano alle "nostra" legge o che, come più opportuno in questo caso, seguano un codice etico¹⁷.

Presupposto delle tre – o meglio quattro – leggi di Asimov è che tale obiettivo sia realizzabile, nonostante i vari racconti prospettino invece tutte le enormi e spaventose difficoltà che gli esseri umani incontrano nell'impedire il malfunzionamento dei robot.

È la tensione letteraria tra vena artistica e slancio verso una "legislazione", cui si accennava in precedenza, che sembra in questo caso condurre alla conclusione che un assoggettamento totale del robot all'essere umano sia impossibile.

Le leggi di Asimov, sebbene avanguardiste ed eleganti, risultano estremamente vaghe e "parziali", interpretando quest'ultimo termine nell'accezione di "diversificate" a seconda dei contesti in cui vengono elaborate:

formulazione è contenuta in uno scritto breve di Asimov del 1942, intitolato "Runaround"

⁽tradotto in italiano "Circolo Vizioso"). Sono state spesso oggetto di piccole modifiche a livello lessicale. La versione qui riportata è quella che compare nell'incipit dell'Edizione Mondadori del 2018 di *Io, robot*, cfr. nota 14. La modifica più significante è quella che vede l'introduzione nell'opera "Robots and Empire" (Asimov, 1985) di una nuova legge, la cosiddetta "Legge zero", che recita: "0. Un robot non può recare danno all'umanità, né può permettere che, a causa del proprio mancato intervento, l'umanità riceva danno". La presenza di quest'ultima norma modifica le tre leggi successive, a ciascuna delle quali viene aggiunta una clausola che vieta di infrangere la *Zeroth Law*. Inoltre, "ciò che la distingue dalle altre – tutte di formulazione umana – è che essa viene codificata direttamente da un robot, Daneel Olivaw, la cui ormai sviluppatissima intelligenza artificiale è in grado di comprendere col pensiero sistemi complessi come le società umane evolute. Il robot si rende conto che seguire le tre leggi fondamentali implica, per un senziente in grado di abbracciare orizzonti vasti e di influire sulla loro modificazione, una ridefinizione dell'oggetto degno di protezione: non più il singolo essere umano, ma l'umanità in quanto tale". GISONDI, M. "Ma gli androidi leggono Kant? Le leggi della robotica: un possibile percorso epistemologi- co dalla letteratura al diritto", Atti del

convegno «Il contributo di *law & humanities* nella formazione del giurista», Benevento, 2012.

¹⁶ LEMME, G. "*Gli «smart contracts» e le tre leggi della robotica*", in Analisi Giuridica dell'Economia, Studi e discussioni sul diritto dell'impresa. 1/2019, pp. 129-152, doi: 10.1433/94548

¹⁷ COMANDUCCI, P. "Le tre leggi della robotica e l'insegnamento della filosofia del diritto", in Materiali per una storia della cultura giuridica, 36.1 (2006): 191-198.

ciò non tenendo in considerazione la possibilità che il robot non sia abbastanza sofisticato per adattarvisi¹⁸.

Tuttavia, allo sguardo attento del giurista, non può passare inosservato che, per quando sicuramente informali e poco adatte ad essere definite delle leggi nel verso senso del termine, le formulazioni dello scrittore sovietico contengono interessanti spunti di riflessione.

In primo luogo, è evidente come le stesse formulino una graduazione di interessi, ognuno dei quali corrisponde rispettivamente ad una delle tre leggi: al gradino superiore della scala di valori risiede l'interesse all'incolumità umana – che deve essere protetta sia dalle azioni che dalle omissioni del robot, cui segue immediatamente quello all'adempimento delle istruzioni umane e alla corretta esecuzione delle stesse. Infine, troviamo l'interesse alla self-protection del robot che, in quanto macchina in grado di eseguire autonomamente delle azioni, deve essere istruita ma allo stesso tempo motivata a non auto-distruggersi.

Se poi analizziamo l'introduzione della Legge zero¹⁹, l'ordine fin qui esposto cambia: tutti gli interessi scendono di un gradino sulla scala, per cedere il primo posto all'interesse a proteggere l'"Umanità". Essendo le successive tre leggi sottoposte alla clausola che prevede l'obbligo di rispettare in ogni circostanza la Zeroth Law, Asimov prospetta l'ipotesi in cui un robot venga posto davanti alla scelta se – anzi sia obbligato ad – uccidere un essere umano nel caso in cui ciò comportasse un beneficio per l'umanità.

Su questa scia si innesta il dibattito etico forse più caldo a livello internazionale, che coinvolge non solo filosofi, economisti, giuristi e i legislatori

¹⁸ Si sottolinea che tale difficoltà viene espressa in relazione a dei sistemi di Intelligenza artificiale ancora poco sviluppati e di certo non paragonabili a quelli odierni i quali, come abbiamo precedentemente sostenuto nel corso della trattazione, si contraddistinguono proprio per la loro capacità di apprendimento e di adattamento all'ambiente circostante. $^{\rm 19}$ Cfr. nota 15

di tutto il mondo, ma anche la Santa Sede²⁰. Tema che oggi è ancor più attuale, soprattutto alla luce della diffusione dei veicoli a guida autonoma²¹.

Non volendo tuttavia in questa sede dilungarsi eccessivamente sui problemi della *Roboetica*, la scelta delle leggi di Asimov come prima tappa nello sviluppo del corpus normativo in materia di Intelligenza artificiale – e nel particolare di robotica – vuole essere in realtà per il lettore un semplice spunto di riflessione.

Non si vuole di certo sostenere che le tre leggi sulla Robotica siano dotate di una qualche portata normativa.

Il fine ultimo di questo approfondimento vuole piuttosto dimostrare al lettore come i profili etici finora analizzati siano stati d'ispirazione per il Legislatore internazionale, rappresentando ai suoi occhi uno spunto regolatorio: le problematiche postulate dai problemi etici necessitano infatti una risposta all'esigenza di adattare le nuove tecnologie e lo sviluppo dei sistemi AI agli impianti normativi esistenti – da molti considerati inadatti oggigiorno a disciplinare la materia in via esaustiva.

Necessità di fronte alla quale il Legislatore non poteva di certo voltare le spalle, soprattutto alla luce non solo della rapidità dello sviluppo e dell'adozione

²⁰ Recentemente, anche il Vaticano ha preso attivamente parte al dibattito mondiale sull'Intelligenza artificiale. Il 26 febbraio 2020 è stata firmata nell'Auditorium di Via della Conciliazione la "Rome Call for AI Ethics", un documento elaborato dalla Pontificia Accademia per la Vita in collaborazione con Ibm e Microsoft. Il presidente della Pontificia Accademia per la vita, il monsignor Vincenzo Paglia ha esposto la necessità di una tecnologia "antropocentrica", evidenziando che "dobbiamo continuare a porre l'uomo al centro perché possa essere lui a guidare la tecnologia e non viceversa". Nel corso del congresso, è intervenuto anche David Sassoli il quale ha ovviamente fatto riferimento all'impegno che il Parlamento europeo sta dedicando ai temi della robotica, dell'AI e della Quarta rivoluzione industriale. Circa una settimana prima, a Bruxelles veniva infatti pubblicato il Libro bianco sull'intelligenza artificiale della Commissione Europea. Il Presidente del Parlamento europeo ha fortemente sostenuto che "l'Intelligenza artificiale, scollegata dai valori, potrebbe essere anche pervasiva per la vita delle persone, per i nostri Stati, quindi abbiamo bisogno di una riflessione che ci porti ad un modello giuridico di tutela, possibilmente comune". La versione ufficiale della "Rome call for AI Ethics" è consultabile:

 $[\]frac{\text{http://www.academyforlife.va/content/dam/pav/documenti\%20pdf/2020/CALL\%2028\%20feb}{\text{braio/AI\%20Rome\%20Call\%20x\%20firma} \ \ \underline{\text{DEF}} \ \ \underline{\text{DEF}} \ \ \underline{\text{pdf}} \ \text{Accesso il 20/04/2020}.$

²¹ Il bilanciamento degli interessi da effettuare in un intervallo di tempo estremamente limitato, sulla base di cui prendere decisione affidata completamente alle braccia e al cervello meccanico di un sistema di Intelligenza artificiale, pone rilevanti questioni etiche, che verranno affrontate più approfonditamente nel Capitolo 3.

dei sistemi di Intelligenza artificiale ma anche per la loro diffusione su larghissima scala.

La discussione etica può essere infatti considerata un vero e proprio filo conduttore in tutti i vari documenti – normativi e non – che sono stati elaborati nel corso degli anni sul tema dell'Intelligenza artificiale dalle varie istituzioni pubbliche di numerosi paesi in tutto il mondo.

Infatti, come si avrà modo di approfondire in seguito²², la stessa Risoluzione del Parlamento europeo del 2017 contiene, tra i principi generali sullo sviluppo della robotica e dell'Intelligenza artificiale per scopi civili, una sezione specifica riguardante i principi etici²³.

Ma l'Unione europea non è di certo l'unica ad essersi concentrata sui profili etici dell'intelligenza artificiale: infatti, mentre a Bruxelles venivano emanate le *Civil law Rules on Robotics*, nello stesso anno il tema etico veniva affrontato anche a livello internazionale.

In California, la conferenza *Beneficial AI 2017*, promossa dall'Istituto *Future of life*²⁴, riuniva centinaia di esperti del settore tecnologico, ricercatori e scienziati che, al termine dei lavori, approvavano una lista di 23 principi guida, anche noti come "principi di Asilomar".

Si tratta di una lista molto ampia di assiomi, suddivisa in tre sezioni – Ricerca, Etica e Valori, Problemi di scenario, contenente tematiche che spaziano da problemi più concreti come la prospettiva di arricchire la nostra prosperità

_

²² Cfr. sez. 1.2.

²³ Paragrafi 10-14, in "Principi generali riguardanti lo sviluppo della robotica e dell'intelligenza artificiale a scopi civili", Risoluzione recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2013 INL)

²⁴ Si tratta di un ente non-profit che lavora sull'area di Boston per catalizzare e sostenere la ricerca e le iniziative per salvaguardare la vita e sviluppare visioni ottimistiche del futuro, con un focus particolare sull'intelligenza artificiale. Per approfondimenti sulla *mission*, è consultabile il sito: https://futureoflife.org/

²⁵ Prendono il nome dalla località californiana, Asilomar, in cui si è tenuto l'incontro. Per sottolineare l'importanza di tali principi, basti pensare che fra i promotori e firmatari si possono menzionare il CEO di Tesla, Elon Musk, e l'astrofisico Stephen Hawking, oltre ad altri 2000 ricercatori ed esperti di AI e robotica.

attraverso l'automazione, la sicurezza, la privacy ed i rischi, a quelli più astratti – o meglio futuri - come la *ASI*²⁶.

Neanche in questo caso siamo di fronte a un documento vincolante, ma l'elevatissimo numero di sottoscrizioni dello stesso mette in luce la sua importanza per comprendere come il dibattito mondiale sull'Intelligenza artificiale riguardi profili assai eterogenei.

Doveroso risulta, ai fini della nostra analisi, menzionare alcuni fra i principi di Asilomar che ci permettono di cogliere ed investigare il delicato e, allo stesso tempo, inevitabile connubio fra diritto ed etica.

A quest'ultima sono dedicati 12 principi, all'interno dei quali si esprime la primaria e fondamentale esigenza che i sistemi di Intelligenza artificiale siano progettati in modo da tale da essere sicuri e protetti nella durata di tutto il corso del loro ciclo vitale²⁷.

Il principio numero 11, dal titolo "Valori Umani", esprime un altro importante concetto, ossia quello secondo cui i sistemi di Intelligenza artificiale devono essere progettati e gestiti in modo tale "da essere compatibili con gli ideali di dignità umana, dei diritti, delle libertà e della diversità culturale" 28.

Presente è anche un breve accenno al tema centrale della nostra analisi e, in particolare, di questo secondo capitolo, ossia quello della responsabilità: il nono principio è infatti chiaro nell'affermare la responsabilità dei programmatori e dei costruttori dei sistemi AI "altamente autonomi", in qualità di parte attiva da un lato delle implicazioni morali derivanti dal loro uso ed abuso, dall'altro delle loro azioni²⁹.

Possiamo in questo modo lasciarci trasportare dal nostro filo conduttore etico verso quelli che sono i profili giuridici che a noi maggiormente interessano.

²⁶ La Super-Intelligenza ai sensi del ventitreesimo principio "dovrebbe essere sviluppata esclusivamente al servizio di ideali etici ampiamente condivisi e a beneficio di tutta l'umanità, anziché di un solo paese o organizzazione". La lista dei principi di Asilomar è consultabile sul sito: https://futureoflife.org/ai-principles/ Accesso il 20/04/2020; Si veda anche la sez. 3.1 cap.1

²⁷ Principio n. 6 "Sicurezza"

²⁸ Principio n. 11 "Valori Umani"

²⁹ Principio n. 9 "Responsabilità"

Ci soffermiamo dunque sugli *Orientamenti etici per un'Intelligenza* artificiale affidabile³⁰, documento pubblicato 1'8 aprile 2019 a cura del Gruppo di esperti ad alto livello sull'Intelligenza artificiale formato dalla Commissione europea nel 2018³¹, il cui scopo ultimo consiste nella promozione di un'Intelligenza artificiale "affidabile".

Come si evince dalla sintesi degli Orientamenti – e come viene poi approfondito nei paragrafi successivi, un sistema AI, per essere affidabile, deve presentare tre componenti costanti (quelli che un giurista definirebbe "elementi essenziali") per tutto il ciclo vitale del sistema: legalità, eticità e robustezza³².

Inoltre, il Gruppo di esperti sposa la tesi di quanti sostengono che, per raggiungere l'obiettivo dell'affidabilità dei sistemi elettronici, non sia sufficiente garantire un buon funzionamento della macchina da un punto di vista tecnico: allo stesso tempo risulta necessario mantenere l'uomo al centro del sistema.

Per questo è richiesto ai programmatori e ai produttori la realizzazione di sistemi AI "antropocentrici" 33, ideati e strutturati per rimanere nel corso del loro

)vi ontamon

³⁰ Orientamenti etici per un'Intelligenza artificiale affidabile, Bruxelles, 2019, Gruppo di esperti ad alto livello sull'Intelligenza artificiale.

³¹ Si ricorda che il Gruppo di esperti aveva già proposto un primo *draft* nel dicembre 2018, dal "*Progetto di orientamenti etici per un'IA affidabile*". Come affermato nella versione finale del 2019, "un primo progetto del presente documento, pubblicato il 18 dicembre 2018, è stato sottoposto a una consultazione pubblica durante la quale oltre 500 partecipanti hanno fornito il proprio riscontro. Il gruppo desidera esprimere un vivo ringraziamento a tutti coloro che hanno fornito un riscontro sul primo progetto di documento. Tali riscontri sono stati presi in considerazione durante la preparazione della presente versione riveduta". Il testo del *draft* è consultabile sul sito: https://www.iusinitinere.it/wp/wp-content/uploads/2019/04/Progetto-di-orientamenti-etici-per-unIA-affidabile22.pdf Accesso il 21/04/2020

³² Una definizione specifica di ognuno di tali elementi è approfondita nel corso delle varie sezioni degli Orientamenti. In questa sede, si riporta quella generale riportata nella Sintesi (para. 1): "Un'IA affidabile si basa su tre componenti che dovrebbero essere presenti durante l'intero ciclo di vita del sistema: a) legalità, l'IA deve ottemperare a tutte le leggi e ai regolamenti applicabili, b) eticità, l'IA deve assicurare l'adesione a principi e valori etici, e c) robustezza, dal punto di vista tecnico e sociale poiché, anche con le migliori intenzioni, i sistemi di IA possono causare danni non intenzionali". Cfr. nota 30

³³ Orientamenti etici per un'Intelligenza artificiale affidabile, Para. 153, Glossario: "L'approccio antropocentrico all'IA è volto a garantire che i valori umani rivestano un ruolo centrale nelle modalità di sviluppo, distribuzione, utilizzo e monitoraggio dei sistemi di IA, garantendo il rispetto dei diritti fondamentali, tra cui quelli sanciti nei trattati dell'Unione europea e nella Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, accomunati dal riferimento a un fondamento condiviso radicato nel rispetto della dignità umana, nei quali l'essere umano gode di uno status morale unico e inalienabile. Ciò implica anche il rispetto dell'ambiente naturale e di altri esseri viventi che fanno parte dell'ecosistema umano e un approccio sostenibile che consenta alle generazioni future di prosperare."

ciclo vitale degli strumenti nelle mani dell'uomo e al servizio del bene comune, per aiutarlo a migliorare il proprio stato di benessere.

Tuttavia, siamo ancora una volta al cospetto di un documento non vincolante

– come purtroppo la maggior parte della produzione che abbiamo allo stato
attuale sull'Intelligenza artificiale.

È lo stesso testo degli Orientamenti che conferma come il documento in questione non intenda affrontare la prima delle componenti essenziali dell'Intelligenza affidabile, ossia la legalità.

Fine ultimo di codesto lavoro degli Esperti è piuttosto di soffermarsi sui profili di eticità e robustezza, per cercare di offrire delle linee di orientamento per "tutti i portatori di interessi"; inoltre, "intendono offrire qualcosa in più di un semplice elenco di principi etici, fornendo indicazioni su come tali principi possano essere resi operativi in sistemi sociotecnici. Essi sono forniti su tre livelli di astrazione, dal più astratto capitolo I al più concreto capitolo III, e si concludono con esempi di opportunità e di serie preoccupazioni generate dai sistemi di IA"³⁴.

Il focus sulla seconda e sulla terza componente, come recita la sez. B para. 21-25, non nasce da un vuoto normativo nel diritto vigente delle stesse, quanto piuttosto dalla possibilità che la loro esaustiva realizzazione potrebbe estendersi al di là degli obblighi giuridici esistenti.

Ciò non implica che il contenuto degli *Orientamenti* in questione debba essere interpretato in modo da contrastare le norme vere e proprie sull'Intelligenza artificiale: intento del documento non è infatti quello di fornire indicazioni su come conformarsi alle disposizioni giuridiche vigenti, né quello di creare diritti giuridici o imporre obblighi nei confronti di terzi; l'essenza degli *Orientamenti etici* è solo espressione della volontà di fornire agli agenti normativi in tale ambito dei principi, che seppur non vincolanti, dovrebbero essere sempre applicati e inseriti all'interno di un corpus giuridico idoneo a regolare la materia.

-

³⁴ Para. 2, Sintesi, ibid.

Quest'ultima affermazione testimonia inoltre che i sistemi di Intelligenza artificiale non operano in un mondo senza leggi: a livello europeo ed internazionale, "un corpus normativo giuridicamente vincolante è già in vigore o comunque pertinente per lo sviluppo, la distribuzione e l'utilizzo dei sistemi AI", in riferimento al quale i suddetti *Orientamenti* si pongono nel senso che tutti i diritti e gli obblighi giuridici che si applicano all'Intelligenza artificiale restano comunque inderogabili e devono essere pertanto rispettati.

I documenti finora analizzati vogliono dimostrare dunque come le macchine, oltre ad essere utili per l'uomo, sono anche capaci di incorporare dei valori, valori che sono frutto della loro creazione per mano dell'uomo stesso.

Infatti, da un lato l'integrazione progressiva con il mondo della robotica e dell'intelligenza artificiale è stata considerata come un'incredibile opportunità offerta all'essere umano per raggiungere uno stato di completezza di cui era privo fino a pochi anni fa: un mondo che penetra l'umanità, trasformandola.

Dall'altro lato, questa convivenza uomo-macchina ha condotto l'opinione pubblica a confermare la tesi storica secondo cui non esistono azioni umane che non implichino problemi etici. Allo stesso modo, tali problemi non possono non essere oggetto di dibattito pubblico – a cui ci riferiremo nell'ultima parte di questa sezione come "politica" – e dunque stimolare la produzione di regole di diritto in grado di risolverli.

In conclusione, nell'ambito dell'Intelligenza artificiale e, più nello specifico, della robotica, si avverte la necessità impellente di adottare un approccio interdisciplinare, in grado di elaborare un quadro generale e dettagliato in materia, basato sul legame indissolubile fra etica, politica e diritto.

³⁵ Para. 22, ibid.: "Le fonti giuridiche pertinenti sono, a titolo esemplificativo, il diritto primario

numerose leggi degli Stati membri dell'UE. Oltre alle norme applicabili orizzontalmente, esistono varie norme specifiche per settore applicabili a particolari applicazioni di IA (ad esempio il regolamento sui dispositivi medici nel settore sanitario)."

62

dell'UE (i trattati dell'Unione europea e la sua Carta dei diritti fondamentali), il diritto derivato dell'UE (ad esempio il regolamento generale sulla protezione dei dati, le direttive antidiscriminazione, la direttiva macchine, la direttiva sulla responsabilità dei prodotti, il regolamento sulla libera circolazione dei dati non personali, il diritto dei consumatori e le direttive in materia di salute e sicurezza sul lavoro), ma anche i trattati ONU sui diritti umani e le convenzioni del Consiglio d'Europa (come la Convenzione europea dei diritti dell'uomo) e

La prima ci pone di fronte all'esigenza di felicità e giustizia, da sempre insite nella specie umana; la seconda al bisogno di negoziare, dirimere o evitare i conflitti che sorgono a causa della differenza di opinioni e interessi. Infine, il diritto ci fa relazionare con le regole di accesso ai beni – in questo caso l'utilizzo del robot – e di esercizio dell'autorità sugli stessi, con rispetto di alcune minime esigenze di tutela e giustizia. Questa interconnessione, proposta anche da Aristotele³⁶, risulta oggi più attuale che mai.

Sebbene lo Stato dell'arte non abbia ancora raggiunto i futuri scenari catastrofici immaginati da Asimov nella sua opera³⁷, la robotica è ormai reale e presente nella nostra vita quotidiana; il suo sviluppo tocca un livello talmente avanzato da essere considerato da un lato materia urgente per il lavoro del Legislatore, dall'altro oggetto di dibattito politico utile per orientarsi su cosa sia permesso durante l'utilizzo dei robot e su quali limiti sia necessario fissare durante il processo di ideazione e produzione degli stessi.

Gli scienziati e le imprese nel settore urgono infatti un quadro regolatorio per conferire sicurezza giuridica ai loro clienti, il che richiede non solo un'opera normativa esaustiva, ma anche l'estrema attenzione dei pubblici poteri nel disegnare le varie commissioni e *task forces* che si occupano della materia, in modo tale che la loro composizione sia equilibratamente mista – ossia composta da esperti scienziati e programmatori, ma allo stesso da giuristi e filosofi.

In questa ottica, l'interdisciplinarietà non rappresenta solo un'esigenza, ma anche una garanzia.

³⁶ Secondo Aristotele, l'etica è una parte della politica (*Etica nicomachea*, L. I, 1094 a-b) Dove l'azione umana si manifesta nello spazio pubblico. Inoltre, sostiene il filosofo greco, la separazione tra la vita pubblica e quella privata è un concetto estraneo all'uomo il quale è un cittadino nella sua integrità. Aristotele afferma che la maggiore virtù è la giustizia (*Et. Nic.* L. V), ovvero il giusto mezzo tra gli estremi della massimizzazione e della minimizzazione dei profitti.

³⁷ Ci riferiamo in questa sede a *Io, Robot*.

1.2. Norme di diritto civile sulla Robotica: la Risoluzione del Parlamento europeo 16 Febbraio 2017

Come analizzato finora, né i sistemi AI né i robot possono essere definiti soggetti autonomi di diritti e doveri, nonostante incorporino il valore del lavoro intellettuale dei loro creatori: a tal fine dovrebbero infatti essere dotati di una coscienza prevista per ambedue. Chi invece è soggetto di diritti e doveri è il programmatore del sistema meccanico, essendo il suo lavoro essenzialmente insito di un valore "meramente" etico.

Nella cultura occidentale, non è infatti la tecnologia in sé per sé a creare problemi etici e giuridici, quanto il suo utilizzo: il robot e il sistema AI non è buono o cattivo, è il suo utilizzo che può essere corretto o meno. È dunque l'uso della tecnologia e non tanto la sua creazione ad implicare le maggiori problematiche etiche e, di conseguenza giuridiche.

In questo contesto, il Parlamento europeo elabora la già menzionata Risoluzione 16 Febbraio 2017³⁸ contenente raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2013(INL)), in cui sollecita la creazione di un corpus giuridico comprendente gli aspetti più rilevanti della stessa.

La risoluzione si fonda sulla presentazione elaborata qualche mese prima dall'eurodeputata lussemburghese Mady Delvaux, all'interno della quale si esprimeva l'urgenza di regolare questa materia³⁹.

_

³⁸ In questa sez. "la Risoluzione".

³⁹ L'eurodeputata Mady Delvaux è sempre stata sensibile ai temi della robotica e molto attiva nel settore. Ci si riferisce in questa sede ad un'intervista rilasciata dalla lussemburghese nel 2015, a seguito della formazione di un gruppo di lavoro incaricato da parte della Commissione parlamentare per gli affari legali di presentare proposte di legislazione su come utilizzare al meglio la robotica. Alla domanda sul perché la legislazione esistente non fosse sufficiente per regolare la materia, la Delvaux rispose che le leggi già in vigore generalmente si preoccupavano di regolare esclusivamente gli aspetti tecnici dei sistemi AI – come nel caso dei robot industriali, ma non prendevano in considerazione l'intelligenza della macchina. A tal fine, la lussemburghese affermava il bisogno di una standardizzazione europea in materia, che permettesse di considerare aspetti giuridicamente rilevanti come la responsabilità, la protezione dei dati personali e la prevenzione dalla pirateria informatica. Infine, si considerava in quella sede un aspetto molto rilevante, ossia quello della competitività sul mercato: in confronto a Cina, Corea, Giappone da un lato e Stati Uniti dall'altro, l'Europa era molto indietro riguardo la tecnologia, nonostante il Parlamento europeo già finanziasse numerosi progetti nel campo della

Ciò che maggiormente ha ispirato il Parlamento europeo è l'esperienza della pratica di applicazione della Direttiva 85/374/CEE del Consiglio, relativa all'approssimazione delle disposizioni di legge, regolamentari e amministrative degli Stati membri in materia di responsabilità per i danni causati dai prodotti difettosi⁴⁰.

La Risoluzione parte dalla constatazione che la robotica rappresenta un potenziale fattore di trasformazione del nostro stile di vita e della maggior parte delle forme di lavoro⁴¹, come dimostrato da una serie di dati che esprimono la rilevanza economica del settore dell'Intelligenza artificiale: nel 2014, la crescita media delle vendite dei robot è aumenta al 29%⁴², rappresentando il più considerevole incremento annuo mai registrato fino ad allora. Inoltre, nel corso dell'ultimo decennio sono triplicate le richieste di brevetto per le tecnologie robotiche.

Il Parlamento europeo non è senza dubbio nuovo alle grandi difficoltà che pongono queste nuove tecnologie⁴³. Abbiamo già analizzato nel corso del primo

robotica. Tuttavia, affermava la Delvaux, "se non creiamo un quadro giuridico per lo sviluppo della robotica, il nostro mercato sarà invaso dai robot dall'esterno", concludendo che il Parlamento europeo sarebbe stato il primo a discutere e creare un tale quadro giuridico. L'intervista è consultabile sul sito del Parlamento europeo:

 $[\]underline{\text{https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20150422STO43701/mady-delvaux-robotics-will-bring-about-a-revolution}$

⁴⁰ 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, Gazzetta ufficiale n. L 210 del 07/08/1985.

⁴¹ Ris., Introduzione, lett. E: "Considerando che negli ultimi duecento anni il tasso di occupazione è aumentato costantemente grazie agli sviluppi tecnologici; che lo sviluppo della robotica e dell'intelligenza artificiale è potenzialmente in grado di trasformare le abitudini di vita e lavorative, innalzare i livelli di efficienza, di risparmio e di sicurezza e migliorare il livello dei servizi, nel breve e medio termine, e considerando che la robotica e l'intelligenza artificiale promettono di portare benefici in termini di efficienza e di risparmio economico non solo in ambito manifatturiero e commerciale, ma anche in settori quali i trasporti, l'assistenza medica, l'istruzione e l'agricoltura, consentendo di evitare di esporre esseri umani a condizioni pericolose, come nel caso della pulizia di siti contaminati da sostanze tossiche".

⁴² Rispetto al periodo tra il 2010 e il 2014, in cui era stabile al 17%. Cfr. Ris., Introduzione, lett. D.

⁴³ Tra gli antecedenti della Risoluzione, sono da menzionare in primo luogo una prima timida proposta effettuata nel 2013 al Parlamento europeo, di fronte alla quale la Commissione si dimostrò riluttante in quanto "troppo presto" per regolare un settore – ossia quello della tecnologia – ancora allo stadio iniziale nel campo della robotica. In secondo luogo, rilevante risulta essere la proposta e la concessione da parte del Parlamento europeo del finanziamento di un progetto chiamato "Robolaw" (acronimo inglese per *Regulating Emerging Robotic Technologies in Europe: Robotics facing Law and Ethics*), promosso dalla Scuola Superiore

capitolo come l'impiego su larga scala dei sistemi AI comporti svariate problematiche giuridiche ed etiche, riferendoci in quella sede principalmente alla perdita di privacy, alla distruzione di innumerevoli posti di lavoro causata dalla crescente automatizzazione di vari compiti tipicamente affidati alla mano dell'uomo e, infine, alla preoccupazione legata alla possibilità che un giorno l'Intelligenza artificiale giunga a superare quella umana.

Inoltre, l'imprevedibilità dell'azione dei robot rende inefficaci le forme di controllo tipicamente utilizzate nell'impiego degli stessi, il che rende evidente la necessità di stabilirne di nuove, in grado di supervisionare e limitare le competenze dei sistemi AI, senza però limitarne lo sviluppo e la diffusione.

Il Parlamento europeo sostiene dunque l'urgenza della definizione di un quadro normativo *ad hoc*, soprattutto alla luce della considerazione che la nuova generazione di automi, a differenza delle precedenti, possiede delle caratteristiche che gli permettono di interagire in modo diretto e tangibile con l'uomo, come già accade per alcuni sistemi AI (es. i veicoli a guida autonoma).

Appare in questo contesto interessante l'approfondimento effettuato da Barrio⁴⁴ sul *principio di indeterminazione*: nella sua opera, l'autore spagnolo propone un'insolita ma affascinante applicazione di uno dei principi fondamentali della meccanica quantistica al mondo della robotica e ne analizza le conseguenze nell'ottica del Legislatore.

_

Sant'Anna di Pisa, il cui report finale fu pubblicato a settembre 2014. In esso si afferma che la giustizia, la dignità, la privacy, la solidarietà, la protezione del consumatore e i diritti fondamentali, la non discriminazione, l'integrazione delle persone disabili e il diritto all'assistenza sanitaria sono valori essenziali che devono essere presenti in qualsiasi tipo di documento normativo - facendo dunque intendere che avrebbero dovuto essere inseriti nelle leggi dedicate al diritto dei robot. Inoltre, con riferimento specifico al tema della robotica, il report affronta questioni problematiche come la possibilità di riconoscere una personalità giuridica differenziata ai robot, per essere reputata di responsabili o per essere chiamato in giudizio, alla luce dello sviluppo dell'intelligenza delle macchine stesse, che imparano sempre più a portare a termine dei compiti da sempre affidati alle capacità umane e assumono oggi svariati comportamenti imprevisti - non programmati dai loro progettatori. Infine, per quanto riguarda la tipologia di norme da adottare nel settore, il Robolow suggerisce l'utilizzo strumenti di soft Law (norme tecniche, standard tecnici, codice di condotta e di buona pratica, etc.), per cercare di raggiungere una maggiore precisione e flessibilità. "Regulating Emerging Robotic Technologies in Europe: Robotics facing Law and Ethics", Proggetto di collaborazione (CP), FP7-SiS-Challenge 1-3: Regulating emerging scientific and technological developments. Il PDF del testo ufficiale può essere scaricato dal sito: http://www.robolaw.eu ⁴⁴ Op. cit. BARRIO

Il principio di indeterminazione fu elaborato dal premio Nobel della fisica 1932, Werner Karl Heisenberg: secondo il fisico tedesco è impossibile misurare contemporaneamente e con estrema esattezza le proprietà che definiscono lo stato di una particella elementare⁴⁵. Se ad esempio fossimo in grado di determinare con precisione assoluta la posizione di tale elemento, sarebbe impossibile essere precisi riguardo la sua velocità e viceversa.

Applicando questo principio al campo della robotica, si giunge alla costatazione secondo cui un sistema intelligente, nello sviluppo delle sue capacità, deve poter essere in grado di prendere delle decisioni anche se non disponga della totalità delle informazioni necessarie e, di conseguenza, dovrà tenere in considerazione delle nuove regole⁴⁶; il che obbliga il Legislatore ad includere il principio dell'indeterminazione nel redigere delle norme che permettano contemporaneamente la regolamentazione della materia e il progresso dello sviluppo tecnologico⁴⁷.

Ad ogni modo, la Risoluzione formula una serie di considerazioni preventive e delle raccomandazioni con il fine di procedere nel regolare nel breve termine la creazione, l'utilizzo e gli effetti della robotica nell'Unione Europea.

Sebbene affronti una ampia gamma di profili giuridicamente rilevanti connessi all'utilizzo dei sistemi AI, *foci* principali della Risoluzione rimangono in ogni caso le regole civili applicabili ai robot e nello specifico le questioni relative alla responsabilità derivante dalle loro azioni e omissioni, cui riteniamo opportuno dedicare una sezione apposita.

_

⁴⁵ La teorica compare per la prima volta in HEISENBERG, W. "*Ueber die Grundprinzipien der*" *Quantenmechanik*", 1927, *Forschungen und Fortschritte* 3.11: 83. Tuttavia, il fisico tedesco non ha mai utilizzato la parola "principio".

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Ris. Intro. Lett. B: "[...] rendendo imprescindibile che la legislazione ne consideri le implicazioni e le conseguenze legali ed etiche, senza ostacolare l'innovazione".

1.2.1 "Responsabilità":

Il tema della responsabilità derivante dalle azioni od omissioni dei robot risulta centrale non solo ai fini della nostra discussione, ma anche del testo della Risoluzione stessa: si ritiene dunque necessario effettuare un breve richiamo alle ragioni che hanno spinto il Parlamento europeo ad approfondire tale tematica.

Come già analizzato da un lato nel corso del primo capitolo di codesta analisi, dall'altro nell'introduzione della Risoluzione, l'umanità sta vivendo una vera e propria rivoluzione, madre di un'era nella quale robot, bot, androidi ed altre forme di Intelligenza artificiale convivono con l'essere umano, dando vita a un nuovo stile di vita quotidiana, che incide profondamente su tutti gli aspetti sociali.

Ciò ha reso necessario, se non inevitabile, che la legislazione prendesse in considerazione le implicazioni e le conseguenze etiche e legali che tale processo di innovazione sta portando con sé.

Abbiamo anche già evidenziato come la Risoluzione e, più in generale, tutta la produzione "normativa" in materia proponga un sistema antropocentrico, che permetta da un lato di disciplinare gli aspetti giuridici fondamentali relativi alla robotica e dall'altro di non influenzare e limitare il processo di innovazione e sviluppo del settore.

Non abbiamo tuttavia ancora messo in luce il fatto che la sostituzione dei robot a certi ruoli tipicamente affidati all'uomo consente di evitare di esporre quest'ultimo ad operazioni che devono essere effettuate in condizioni talvolta pericolose – come nel caso della pulizia di siti contaminati da sostanze tossiche⁴⁸.

Giungendo ora al nodo centrale di questa sezione, ossia la responsabilità, il Parlamento europeo esordisce a riguardo con alcune considerazioni introduttive.

In primo luogo, viene messo in evidenza come i robot moderni non solo siano in grado di svolgere attività tipicamente affidate alla mano umana, ma

-

⁴⁸ Ris. Intro. Lett. E.

possiedano anche determinate caratteristiche cognitive autonome – come la capacità di apprendimento dall'esperienza e la quasi totale autonomia nel prendere delle decisioni, che li rende da un lato sempre più vicini all'ambiente circostante e dall'altro potenzialmente capaci di alterarlo in modo significativo. È proprio in questo contesto che la questione della responsabilità extracontrattuale per i danni causati a terzi dall'azione o dall'omissione di un robot diventa rilevante ai fini del diritto.

La sezione AA. della Risoluzione definisce l'autonomia⁴⁹ di un robot come "la capacità di prendere decisioni e metterle in atto nel mondo esterno, indipendentemente da un controllo o un'influenza esterna"⁵⁰.

Tuttavia, si specifica che tale autonomia risulta essere puramente tecnologica: di conseguenza, tanto più è elevato il grado di complessità della progettazione del sistema di Intelligenza artificiale di cui è dotato il robot, quanto più quest'ultimo risulterà autonomo. Inoltre, "più i robot sono autonomi, meno possono essere considerati come meri strumenti nelle mani di altri attori (quali è il fabbricante, l'operante, il proprietario, l'utilizzatore, etc.)"⁵¹.

Proprio alla luce di quest'ultima considerazione, ci si chiede se le regole ordinarie già esistenti in materia di responsabilità siano sufficienti a regolare la materia ovvero se si renda necessario un nuovo corpus giuridico, articolato in un sistema di principi e regole volte a definire con maggiore precisione la responsabilità dei vari attori che intervengono nel processo di creazione del robot per le azioni od omissioni imputabili allo stesso.

Direttamente connessa a quest'ultima problematica, vi è la questione della possibilità di riconoscere una qualche forma di personalità giuridica ai sistemi robotici: anche in questo caso, ci si chiede se sia possibile estendere le categorie giuridiche già esistenti ai robot, o sia invece necessario crearne una nuova *ad hoc*, con specifiche caratteristiche ed implicazioni proprie: quella che il

69

⁴⁹ Alla luce di tale considerazione, è possibile osservare come la Risoluzione proponga un peculiare sistema di graduazione della responsabilità in funzione della capacità di apprendimento del robot, che verrà approfondito nel corso di codesta sezione.

⁵⁰ Ris., Sez. "Responsabilità", AA.

⁵¹ Ibid., AB.

Parlamento definisce personalità "elettronica"⁵². Tale scenario consentirebbe infatti ai robot di essere considerati come "individui" responsabili per i danni provocati se, nell'esecuzione delle proprie funzioni, dovessero ferire persone o danneggiare beni altrui⁵³.

Come sostenuto da molti autori, la Risoluzione specifica che allo stato attuale i robot non possono essere considerati responsabili in proprio per atti o omissioni che arrecano danno a terzi, come conseguenza dell'impossibilità di attribuire agli stessi un qualsiasi tipo di personalità giuridica: infatti, gli atti e le omissioni che provocano danno a terzi non possono essere di certo imputati a delle entità che, secondo il diritto, non possiedono personalità giuridica.

Piuttosto, l'impianto giuridico attuale in materia di responsabilità regola le ipotesi in cui la causa delle azioni o delle omissioni dei robot possa essere fatta risalire ad uno specifico agente umano, qualora quest'ultimo avesse dovuto o potuto prevedere ed evitare il comportamento dannoso del robot. Altri ipotizzano, invece, la possibilità di applicare il regime della responsabilità oggettiva all'agente umano per gli atti e le omissioni dei robot.

L'unica certezza è che in base all'attuale *corpus iuris* la responsabilità da prodotto difettoso e le norme che disciplinano la responsabilità per azioni dannose si ritengono senza dubbio applicabili ai danni causati dai robot e sistemi AI.

In tutte le ipotesi sopracitate che prospetta la Risoluzione, si parte dal presupposto secondo cui l'evento dannoso provocato dall'azione od

decisioni autonome o che interagiscono in modo indipendente con terzi".

⁵² Ris. Sez. "Responsabilità", Para. 59 f): "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

belttronica ai robot: tra loro Nathalie Nevejans, una francese esperta di etica della robotica, e Noel Sharkey, professore emerito all'Università di intelligenza artificiale e robotica di Sheffield. Entrambi sostengono che conferire uno status giuridico ai robot servirebbe esclusivamente a sollevare le aziende che li producono da qualsiasi tipo di responsabilità per i danni causati dalle azioni od omissioni dei propri prodotti i quali, in qualità di "persone elettroniche" risulterebbero gli unici a cui attribuire tale responsabilità. Riluttante all'idea si è mostrata anche la Delvaux.

all'omissione del robot possa essere fatto risalire in qualche modo al comportamento dell'agente umano.

Lo scenario risulta essere diametralmente opposto nelle ipotesi in cui il robot sia in grado di prendere delle decisioni autonome: in questo caso, emerge l'impossibilità di interpretare estensivamente e dunque applicare le norme tradizionali in tema di responsabilità extracontrattuale da danno causato a terzi in quanto non permetterebbero di identificare né il soggetto su cui incombe la responsabilità dell'effetto dannoso verificatosi, né quello su cui incombe la responsabilità da risarcimento e tantomeno di esigere dallo stesso la riparazione dei danni causati.

Risulterebbe allo stesso modo impossibile applicare la disciplina della responsabilità da prodotto difettoso contenuta nella Direttiva 85/374/CEE: conferendo al robot un grado di autonomia tale da consentirgli di prendere delle decisioni in modo indipendente dagli input del suo sistema AI, lo stesso non andrebbe più considerato un semplice prodotto nelle mani del produttore né le sue azioni od omissioni dei malfunzionamenti dovuti a difetti di fabbricazione. Pertanto, la responsabilità non andrebbe più imputata al produttore, bensì al robot stesso: tuttavia, saremmo in questo caso nuovamente di fronte al problema dell'impossibilità di riconoscere personalità giuridica alla macchina e di conseguenza imputagli la responsabilità per le sue azioni.

Nell'ordinamento comunitario, la disciplina della responsabilità extracontrattuale è contenuta nella Direttiva 85/374/CEE, che comprende esclusivamente le ipotesi di danno causato da difetto di fabbricazione del prodotto – che nel caso di specie sarebbe il robot – e fa ricadere sul danneggiato l'onere della prova, chiedendogli di dimostrare l'esistenza del danno subito, il difetto del prodotto e il nesso di causalità fra difetto e danno⁵⁴, rendendo la disciplina estremamente inadeguata per il contesto oggetto di trattazione.

Inoltre, alla luce del discorso sull'autonomia dei robot di nuova generazione e delle loro capacità di adattamento e apprendimento – le quali, come abbiamo

-

⁵⁴ Art. 4, Direttiva 85/374/CEE

avuto modo di osservare in precedenza, implicano un certo grado di imprevedibilità delle loro azioni⁵⁵ – il quadro normativo risulta ancor più carente.

Pertanto, la Risoluzione invita la Commissione ad intraprendere una serie di scelte normative, che partono dall'adozione di una definizione europea comune che permettano di inquadrare uniformemente e in via inequivocabile i sistemi ciberfisici, i sistemi autonomi, i robot autonomi intelligenti e le loro sottocategorie⁵⁶, per giungere infine a disciplinare nello specifico la questione della responsabilità civile.

Il Parlamento sottolinea come quest'ultima questione debba essere affrontata non solo all'interno delle legislazioni dei singoli Stati, ma anche a livello comunitario, per far sì che in tutto il territorio dell'Unione europea venga garantito lo stesso livello di efficienza, trasparenza e coerenza nell'attuazione della certezza del diritto – nell'interesse tanto dei cittadini e dei consumatori quanto delle imprese⁵⁷.

A tal proposito, si richiede alla Commissione di presentare una proposta di legge (sulla base dei poteri conferitigli ex art. 225 TFUE⁵⁸, a norma dell'art. 114 TFUE⁵⁹), che comprenda le questioni giuridiche relative allo sviluppo ed all'utilizzo dei robot e dell'Intelligenza artificiale, in aggiunta a strumenti non legislativi quali linee guida e codici di condotta.

In tale atto legislativo, la Commissione è chiamata a stabilire se applicare ai robot il regime della responsabilità oggettiva ovvero quello della gestione dei

⁵⁵ Cfr. sez. 1.2.

⁵⁶ Ris., Sez. "Principi generali riguardanti lo sviluppo della robotica e dell'intelligenza artificiale per uso civile", para. 1.

⁵⁷ Ris. Sez. "Responsabilità", Para. 49.

⁵⁸ Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea, art. 225: "A maggioranza dei membri che lo compongono, il Parlamento europeo può chiedere alla Commis-sione di presentare adeguate proposte sulle questioni per le quali reputa necessaria l'elaborazione di un atto dell'Unione ai fini dell'attuazione dei trattati. Se la Commissione non presenta una proposta, essa ne comunica le motivazioni al Parlamento europeo".

⁵⁹ Ibid. l'art. 114 regola la procedura legislativa ordinaria seguita dal Parlamento europeo; inoltre, al para. 3 specifica che: "La Commissione, nelle sue proposte di cui al paragrafo 1 in materia di sanità, sicurezza, protezione dell'ambiente e protezione dei consumatori, si basa su un livello di protezione elevato, tenuto conto, in particolare, degli eventuali nuovi sviluppi fondati su riscontri scientifici. Anche il Parlamento europeo ed il Consiglio, nell'ambito delle rispettive competenze, cercheranno di conseguire tale obiettivo".

rischi: la prima, sappiamo richiedere al danneggiato la prova del danno subito, del difetto del prodotto e dell'esistenza di un nesso causale tra il funzionamento lesivo del robot e il danno stesso. La seconda, invece, non si concentra sulla persona che agisce con negligenza in quanto responsabile, bensì sulla sua capacità di minimizzare il rischio ed affrontarne l'impatto negativo.

Al di là della scelta tra i due regimi, la Risoluzione propone un sistema di "graduazione della responsabilità": una volta individuati in ultima istanza i soggetti responsabili, il grado della loro responsabilità risulterà inversamente proporzionale al livello di istruzioni impartite al sistema AI del robot e al grado di autonomia raggiunto da quest'ultimo. Si esorta il lettore in questa sede a non confondere le competenze derivanti dalla formazione di un robot con quelle che dipendono strettamente dalle sue abilità di auto-apprendimento.

Specifica ulteriormente il Parlamento che il futuro strumento giuridico adottato dalla Commissione non dovrà in alcun modo limitare il tipo o l'entità del danno risarcibile, semplicemente sulla base del fatto che il danno è causato da un'entità non umana.

Concludendo dunque il quadro introduttivo dell'argomento, il Parlamento europeo suggerisce alla Commissione alcune soluzioni possibili: in primo luogo, si ipotizza l'istituzione di un regime assicurativo obbligatorio, simile a quello già implementato per il settore delle automobili – con la differenza che quest'ultimo copre ovviamente le azioni e gli errori umani, mentre quello dei robot dovrebbe tenere conto di tutti i vari anelli della catena, partendo dalla ideazione del robot per giungere alla causazione del danno, per cercare di identificare quelli che potrebbero essere ritenuti responsabili dell'effetto nocivo verificatosi in seguito all'azione o all'omissione del robot stesso. Come avviene per quello delle automobili, tale regime obbligatorio dovrebbe imporre ai produttori e ai proprietari del robot di sottoscrivere una copertura assicurativa per i danni potenzialmente causati dalla macchina stessa.

Una seconda soluzione suggerita dal Parlamento è la possibilità per l'agente umano – produttore, programmatore, proprietario, utente – di godere di un regime di responsabilità limitata nell'ipotesi di costituzione di un fondo di

risarcimento, nonché nelle ipotesi di sottoscrizione congiunta del contratto di assicurazione stessa.

Si propone infine l'istituzione di uno status giuridico specifico per i robot nel lungo termine, in modo tale che almeno a quelli dotati di un grado di autonomia più elevato e sofisticato possa essere riconosciuta la personalità elettronica e dunque la responsabilità delle decisioni prese e delle azioni eseguite, nonché la possibilità di risarcire un qualsiasi danno dagli stessi causato.

In conclusione, la Risoluzione considera che il futuro atto legislativo della Commissione debba in primo luogo provvedere a stabilire se una macchina possa considerarsi parzialmente o totalmente responsabile della sua condotta ed, in secondo luogo, ammesso che le sia attribuibile un qualsiasi tipo di personalità giuridica, se la stessa possa essere sussunta in alcuna delle categorie giuridiche già esistenti.

2. Il Libro Bianco sull'Intelligenza artificiale: un approccio europeo per l'eccellenza e la fiducia

La Commissione ha risposto alla chiamata del Parlamento europeo inizialmente nell'aprile 2018, con una comunicazione intitolata "Intelligenza artificiale per l'Europa" contenente dei suggerimenti per le varie istituzioni europee nell'approccio con il mondo dell'AI. Obiettivo principale della strategia proposta nel documento è di rendere il nostro continente competitivo sul panorama mondiale, nel rispetto dei valori fondamentali dell'UE e dei diritti dell'uomo, soprattutto alla luce dell'entrata in vigore del GDPR sulla protezione dei dati⁶¹.

-

⁶⁰ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo ed al Comitato delle regioni, "L'intelligenza artificiale per l'Europa", COM(2018), Bruxelles, Final

⁶¹ Il GDPR è diventato effettivo il 25 maggio 2018, pochi giorni dopo la pubblicazione della Comunicazione di cui sopra – esattamente 25 aprile 2018.

In tempi ancora più recenti⁶², la Commissione ha inoltre reso pubblico il Libro bianco sull'Intelligenza artificiale⁶³, un documento che contiene l'approccio che l'Unione europea seguirà nei prossimi cinque anni riguardo al tema dell'AI.

Nella presente sezione, si è scelto di analizzare più dettagliatamente questo secondo documento della Commissione europea, non per importanza o per cercare di elaborare una sorta di sistema delle fonti relative all'impianto normativo esistente in materia. La scelta di dedicare al Libro bianco uno sguardo più attento è piuttosto motivata dalla sua recentissima data di pubblicazione e, di conseguenza, dalla considerazione che quest'ultimo sia in grado di fornire al lettore un quadro più attuale sullo Stato dell'arte dell'Intelligenza artificiale, nonché sulle azioni già prese dall'Unione europea e le strategie che seguirà nel futuro quinquennio.

Prima procedere con l'analisi del Libro bianco, bisogna ricordare che lo stesso fa parte di un "pacchetto" più ampio, approvato dalla Commissione lo scorso febbraio⁶⁴.

Quest'ultimo rappresenta un insieme di documenti⁶⁵ che hanno l'obiettivo principale di rendere l'Unione europea un'istituzione all'avanguardia nella nuova era della digitalizzazione, rispettando e promuovendo al contempo i valori fondamentali dell'economia continentale.

Riteniamo in questa sede utile per il lettore fornire un quadro generale sull'approccio che l'Unione Europea seguirà nei futuri cinque anni con riferimento al tema dell'Intelligenza artificiale prendendo le mosse dalla

⁶² Il 19 febbraio 2020.

⁶³ "Libro bianco sull'Intelligenza artificiale – Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia", COM (2020), Bruxelles, 65 Final.

⁶⁴ Plasmare il futuro digitale dell'Europa, Commissione Europea, Febbraio 2020. Il PDF del manoscritto è consultabile sul sito: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020 en 4.pdf

⁶⁵ Il pacchetto si compone di quattro documenti: 1) il Libro bianco sull'Intelligenza Artificiale, destinato a consultazione pubblica sui probabili scenari di una disciplina europea in materia; 2) la Comunicazione "Una strategia europea per i dati", che delinea la strategia da seguire nei futuri cinque anni con riferimento alla politica e agli investimenti per promuovere l'economia agile dei dati; 3) la Comunicazione "Plasmare il futuro digitale dell'Europa", che utilizzeremo come punto di partenza dell'analisi di questa sezione; 4) il "Resoconto sulle implicazioni che l'Intelligenza artificiale, l'Internet delle cose e i robot hanno sui profili di sicurezza e responsabilità".

Comunicazione "Plasmare il futuro digitale dell'Europa" 66, parte integrante del pacchetto di riferimento.

Come si evince dall'introduzione di tale documento, la Commissione riflette su quanto profondamente le tecnologie digitali stiano modificando la nostra quotidianità, dalle abitudini nel mondo del lavoro e del business, al modo in cui viaggiamo, comunichiamo e ci relazioniamo gli uni con gli altri.

Le nuove soluzioni digitali rappresentano un'enorme possibilità di arricchimento, ma allo stesso tempo sono anche in grado di esporci ad innumerevoli rischi: l'uomo ha perso la percezione di avere il controllo su ciò che accade nel mondo, con particolare preoccupazione per quanto concerne la gestione e il trattamento dei propri dati sensibili⁶⁷.

Questa sostanziale trasformazione della società richiede una profonda riflessione a tutti livelli su come l'Unione europea possa agire al meglio nella gestione dei rischi e, allo stesso tempo, delle opportunità che il progresso tecnologico comporta.

Nello sviluppo di strategie autonome che permettano al vecchio continente di rappresentare il baricentro dello sviluppo delle nuove tecnologie e di non dover dipendere dagli altri colossi mondiali del settore (Cina, Corea e Stati Uniti), l'Unione europea aspira a guardare al futuro dei prossimi cinque anni con un approccio innovativo, ma allo stesso tempo rispettoso dei valori fondamentali che da sempre la contraddistinguono, quali: una tecnologia antropocentrica, che si ponga in ogni caso al servizio dell'uomo; un'economia trasparente e competitiva; una società aperta, democratica e sostenibile, in ossequio ai diritti fondamentali dell'uomo.

Inoltre, sulla scia dello storico stretto rapporto di collaborazione con i suoi Stati membri, l'Europa deve necessariamente consolidare tale sinergia già esistente, non solo con le entità statali, ma anche e soprattutto con i suoi cittadini.

⁶⁶ Ibid.

⁶⁷ Basti pensare a tutte le preoccupazioni legate allo sviluppo dell'applicazione per smartphone che sta promuovendo il Governo italiano in occasione della pandemia del COVID-19 per permettere la tracciabilità dei soggetti contagiati.

Per raggiungere un livello di sviluppo tecnologico competitivo, è necessario che il cittadino e le imprese operanti nel settore nutrano un sentimento di forte sicurezza nei riguardi della tecnologia: l'uomo deve potersi fidare non solo della macchina in sé, ma anche del mondo in cui la stessa viene utilizzata. Esigenza fondamentale soprattutto nel campo dell'Intelligenza artificiale.

A tal fine, la Commissione europea presenta il Libro bianco sull'AI, con la pretesa di creare un ecosistema di eccellenza e di fiducia nel settore, che sia basato sul rispetto dei valori tipici dell'Unione europea.

Ai fini della nostra analisi è opportuno ricordare che i Libri bianchi della Commissione appartengono alla categoria degli atti atipici dell'Unione Europea, ossia quelli non specificatamente regolati e previsti dai Trattati, ma che nascono piuttosto sulla scia della prassi giuridica. In particolari, i Libri bianchi "contengono delle proposte di azione dell'Unione Europea in un settore specifico" 68. Non si tratta di documenti vincolanti; il loro scopo è piuttosto quello di stimolare un dibattito che coinvolga sia la società civile sia le istituzioni europee, per raggiungere il consenso politico su un determinato argomento.

Anche nel Libro bianco oggetto di analisi, la Commissione europea non manca nel sottolineare la rapidità dello sviluppo dell'Intelligenza artificiale, i benefici che la stessa comporta, così come i rischi potenziali a cui espone l'intera umanità. "In un contesto di forte concorrenza globale", la Commissione ribadisce la necessità di un solido approccio europeo, in linea con la strategia del 2018⁷⁰ che vuole vedere l'Unione Europea agire sulla scena mondiale come un'unica entità ai fini di promuovere lo sviluppo e la diffusione dell'AI⁷¹.

⁶⁸ È la definizione ufficiale presa dal sito dell'Unione europea: https://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/white_paper.html Accesso in data 03/05/20 ⁶⁹ Libro Bianco, Incipit.

⁷⁰ L'Intelligenza artificiale per l'Europa, cfr. nota 27

^{71 &}quot;Anche la presidente della Commissione Ursula von der Leyen ha annunciato nei suoi orientamenti politici un approccio europeo coordinato alle implicazioni umane ed etiche dell'intelligenza artificiale e una riflessione volta a migliorare l'uso dei big data per favorire l'innovazione." Libro Bianco, Incipit.; il pdf degli orientamenti politici della Presidente sono consultabili al sito: https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/political-guidelines-next-commission-it.pdf

Punto di partenza del Libro è ancora una volta il concetto di fiducia nei confronti della tecnologia e di affidabilità della stessa, che costituisce un prerequisito per la sua adozione. Ciò dovrebbe agevolare l'Europa nella sfida alla leadership in quanto da sempre le sue linee politiche sono state improntate ad un forte attaccamento ai valori e allo stato di diritto, nonché alla capacità e volontà di mettere sul mercato prodotti e prestare servizi affidabili, sicuri e allo stesso tempo sofisticati, in innumerevoli settori⁷².

L'Europa deve dunque creare un "ecosistema di fiducia" unico, che garantisca il rispetto delle norme dell'Unione Europea – comprese quelle a tutela dei diritti fondamentali, quali la dignità umana e la tutela della privacy, e dei diritti dei consumatori⁷³. Tale ecosistema consentirebbe a tutti livelli della società di godere dei benefici apportati dalla tecnologia, a partire dai singoli, cittadini ed imprese, per giungere al settore pubblico⁷⁴.

Mentre da un lato infatti i cittadini temono di essere privati dei mezzi necessari per difendersi di fronte alle problematiche che potrebbero verificarsi nel corso del processo algoritmico che porta la macchina a prendere una determinata decisione, dall'altro le imprese si preoccupano dell'incertezza giuridica: immettendo i propri prodotti sul mercato, tutte le aziende europee del settore dovrebbero seguire delle linee comuni per garantire sia la sicurezza dei

⁷² Dal settore energetico, a quello delle apparecchiature mediche e delle automobili.

⁷³ Accanto a tale "ecosistema di fiducia", il Libro bianco nella sua introduzione sostiene la necessità della creazione di un "ecosistema di eccellenza", la realizzazione del quale richiede un partenariato tra il settore pubblico e privato che consenta la mobilitazione di risorse necessarie per la creazione di tale impianto generale. Tuttavia, non volendo in questa sede soffermarci sul profilo della leadership europea nel campo dell'Intelligenza artificiale – ed avendolo preso in considerazione esclusivamente per finalità di completezza nella nostra analisi, ci riferiremo d'ora in poi solo alle questioni giuridiche ed etiche il Libro bianco affronta relativamente all'utilizzo dell'Intelligenza artificiale.

⁷⁴ "I cittadini potranno usufruire di nuovi vantaggi, ad esempio una migliore assistenza sanitaria, un minor numero di guasti degli elettrodomestici, sistemi di trasporto più sicuri e più puliti e servizi pubblici migliori. Nello sviluppo delle imprese sarà possibile, ad esempio, avvalersi di nuove generazioni di prodotti e servizi nei settori in cui l'Europa è particolarmente forte (macchinari, trasporti, cibersicurezza, agricoltura, economia verde e circolare, assistenza sanitaria e settori ad alto valore aggiunto come la moda e il turismo). I servizi di interesse pubblico potranno beneficiare, ad esempio, della riduzione dei costi di fornitura di servizi (trasporti, istruzione, energia e gestione dei rifiuti), migliorando la sostenibilità dei prodotti e dotando le forze dell'ordine di strumenti appropriati per garantire la sicurezza dei cittadini, con adeguate garanzie quanto al rispetto dei loro diritti e delle loro libertà". Libro bianco, Intro.

propri acquirenti, sia l'impossibilità di essere ipoteticamente ritenuti responsabili dei danni cagionati agli stessi per i loro prodotti.

A tal fine la Commissione ha pubblicato una Comunicazione⁷⁵ in cui afferma di accogliere i sette requisiti fondamentali individuati dal gruppo di esperti ad alto livello che nell'aprile del 2019 ha pubblicato gli Orientamenti per un'Intelligenza artificiale affidabile⁷⁶. Questi sono: intervento e sorveglianza a cura dell'uomo; robustezza tecnica e sicurezza; riservatezza e *governance* dei dati; trasparenza; diversità, non discriminazione ed equità; benessere sociale ambientale; responsabilità.

Molte organizzazioni all'interno dell'UE⁷⁷ hanno iniziato a testare tali orientamenti nelle proprie attività: tuttavia, gli esperimenti hanno presto dimostrato come principi quali trasparenza, tracciabilità e sorveglianza non vengono contemplati dalla legislazione vigente in molti settori economici, nonostante l'esistenza di regimi giuridici o normativi in materia.

In questo contesto, un quadro normativo europeo chiaro ed unitario contribuirebbe non solo a rafforzare la fiducia dei consumatori e delle imprese nell'Intelligenza artificiale, ma anche ad accelerare lo sviluppo tecnologico e l'adozione della tecnologia stessa.

Tale impianto normativo dovrebbe senz'altro garantire il rispetto della legislazione, dei principi e dei valori tipici dell'Unione europea, soprattutto nei settori che coinvolgono direttamente i cittadini⁷⁸.

Sappiamo infatti che, nel rispetto dell'impianto normativo attuale, gli sviluppatori, i programmatori nonché i costruttori dell'Intelligenza artificiale sono tenuti al rispetto della legislazione europea in materia di diritti fondamentali (protezione dei dati personali, privacy, non discriminazione), di

⁷⁵ "Creare fiducia nell'Intelligenza artificiale antropocentrica", COM (2019), Bruxelles, 168 Final.

⁷⁶ Orientamenti etici per un'Intelligenza artificiale affidabile, cfr. nota 30

Nella seconda metà del 2019, oltre 350 organizzazioni hanno attestato tale lista ed inviato successivamente un feedback che il gruppo ad alto livello sta utilizzando per migliorare i propri orientamenti; la conclusione di tale è prevista per giugno 2020. Libro Bianco, Sez. 5.

⁷⁸ Il Libro bianco menziona a tal riguardo l'ipotesi dell'applicazione dell'Intelligenza artificiale alla magistratura ed alle forze dell'ordine. Ibid.

protezione dei consumatori, delle norme in materia di responsabilità e di quelle riguardanti la sicurezza dei prodotti.

Tuttavia, alcune caratteristiche peculiari dei sistemi AI rendono il rispetto di tale legislazione senza dubbio più oneroso e complesso.

Ciò nonostante, il cittadino si aspetta di ottenere lo stesso livello di protezione dei propri diritti indipendentemente dalla natura del soggetto che compie una determinata azione od omissione – ossia dal fatto che ci si trovi di fronte ad un essere umano o ad una macchina. È in quest'ottica che il Libro bianco ritiene necessario valutare se la legislazione attuale sia in grado di essere applicata in modo efficace al campo dell'Intelligenza artificiale, se questa necessiti modifiche, ovvero se si renda indispensabile la creazione un vero e proprio nuovo impianto normativo *ad hoc*.

Nella parte dedicata alla "definizione del problema"⁷⁹, il Libro bianco sottolinea come i rischi principali connessi all'uso dell'Intelligenza artificiale riguardino l'applicazione delle norme preposte alla protezione e alla garanzia dei diritti fondamentali dell'uomo, nonché le questioni legate alla sicurezza e alla responsabilità dei sistemi AI. Ai fini della nostra analisi ci occupiamo nello specifico di quest'ultima.

Un difetto di una tecnologia può provocare danni talvolta irreparabili: si pensi all'ipotesi in cui, a causa di un malfunzionamento del suo sistema AI, un'auto a guida autonoma commetta un errore nel riconoscere un oggetto e provochi un incidente causa di lesioni a persone o cose, arrecandogli dunque un danno materiale⁸⁰.

Talvolta il malfunzionamento del sistema dell'intelligenza artificiale di un robot può essere anche causa di un danno immateriale, traducendosi ad esempio nella perdita della privacy di un soggetto, nella restrizione della sua libertà di

٠

⁷⁹ Libro Bianco, Sez. 5, Lett. A

⁸⁰ Il danno è materiale quando incide sulla salute e sulla sicurezza delle persone, provocando perdite di vite umane o danni patrimoniali.

espressione, o ancora in pregiudizi e discriminazioni nei confronti di alcuni soggetti a discapito di altri – come nelle ipotesi di accesso all'occupazione⁸¹.

In conclusione, un quadro normativo che possa definirsi "idoneo" a regolare in maniera esaustiva il settore dell'Intelligenza artificiale dovrebbe concentrarsi su come ridurre al minimo il rischio di tali danni.

La mancanza di disposizioni chiare in materia di sicurezza, infatti, oltre esporre a rischio il singolo, comporta anche un'estrema incertezza del diritto che ha come principale effetto collaterale quello di pregiudicare la competitività delle imprese europee: quest'ultime saranno sicuramente meno inclini a commercializzare i loro prodotti all'interno di un mercato in cui neppure le autorità preposte alla sua vigilanza sono ben istruite sulle leggi da far rispettare.

Allo stesso tempo, l'incertezza giuridica rende ancor più complesso per il soggetto che lamenta il danno subito risalire al responsabile del comportamento lesivo e, di conseguenza, ottenere il risarcimento del danno. "Coloro che hanno sofferto danni potrebbero non avere accesso effettivo agli elementi probatori necessari per giustificare un'azione in giudizio, per cui le loro possibilità di ottenere un'effettiva riparazione del danno potrebbero essere inferiori rispetto alle situazioni in cui il pregiudizio causato da tecnologie tradizionali" 82.

A tale riguardo, il Libro bianco dedica un'intera sezione alla necessità di adeguare l'attuale quadro legislativo dell'Unione europea al progressivo sviluppo dell'Intelligenza artificiale.

Il corpus normativo comunitario in materia di sicurezza dei prodotti è costituito dalla Direttiva 2001/95/CE⁸³, cui si affiancano numerose discipline *ad hoc* a seconda delle tipologie del prodotto che hanno ad oggetto. La

81

⁸¹ Ricordiamo inoltre che causa di simili situazioni non sono esclusivamente i difetti di progettazione del sistema AI, ma anche gli errori che si verificano durante il processo di analisi dei dati, nonché quelli durante la fase di apprendimento del sistema stesso. A tal proposito la Commissione afferma che "la legislazione dell'Unione in materia di sicurezza dei prodotti potrebbe prevedere prescrizioni specifiche che affrontino i rischi per la sicurezza derivanti dall'uso di dati errati in fase di progettazione, nonché meccanismi per garantire che sia mantenuta la qualità dei dati durante l'intero periodo di utilizzo dei prodotti e dei sistemi AI". *Relazione sulle implicazioni dell'Intelligenza artificiale*, di cui si parlerà in seguito, efr. nota 85.

⁸³ Direttiva 2001/95/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 dicembre 2001, relativa alla sicurezza generale dei prodotti.

responsabilità per danno da prodotti difettosi viene invece integrata nei vari ordinamenti nazionali nell'ambito della responsabilità civile per danni causati da prodotti difettosi⁸⁴.

La piena applicabilità del regime UE esistente è incontestabile, indipendentemente dal coinvolgimento di un sistema di Intelligenza artificiale nell'azione od omissione che causa il danno. Gli operatori economici rimangono dunque pienamente responsabili della conformità dell'Intelligenza artificiale alle norme vigenti a tutela dei consumatori, rimanendo per loro vietato utilizzare gli algoritmi che sfruttano il comportamento del consumatore stesso in violazione delle norme vigenti.

Tuttavia, come già abbiamo affermato, la Commissione ritiene necessario l'adeguamento del corpus normativo vigente alla rapida evoluzione ed ai continui progressi della tecnologia.

Il delicato problema dell'individuazione del soggetto responsabile del danno causato, nonché di colui da cui poter pretendere il risarcimento del danno, viene affrontato nella Relazione appositamente dedicata all'argomento⁸⁵ allegata al Libro bianco.

In essa si esprime l'impellente esigenza di introdurre delle nuove disposizioni in materia di sicurezza e responsabilità che siano idonee a limitare i rischi derivanti dallo sviluppo delle tecnologie digitali emergenti.

Punto di partenza è rappresentato dalla considerazione secondo cui il livello di autonomia di cui sono dotati alcuni sistemi AI sia in grado di modificare in maniera significativa il prodotto originariamente ideato⁸⁶, con potenziali gravi

⁸⁵ Relazione sulle implicazioni dell'Intelligenza artificiale, dell'Internet delle cose e della robotica in materia di sicurezza e di responsabilità, Libro Bianco.

 ⁸⁴ La normativa comunitaria di riferimento è rappresentata dalla 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. Gazzetta ufficiale n. L 210 del 07/08/1985 pag. 0029 – 0033.
 ⁸⁵ Relazione sulle implicazioni dell'Intelligenza artificiale, dell'Internet delle cose e della

⁸⁶ Se un robot fosse dotato di un grado di autonomia tale da compiere delle funzioni completamente diverse rispetto a quelle per cui era stato programmato, il produttore non dovrebbe teoricamente esserne ritenuto responsabile dal momento che, una volta verificata la conformità del sistema AI alla normativa vigente al momento della sua immissione sul mercato, la sua responsabilità continuerebbe a sussistere per i danni derivanti dalle azioni od omissioni del robot che lui stesso ha programmato e non di quello che si è modificato autonomamente.

ripercussioni sulla sicurezza dello stesso, il che impone una nuova valutazione dei rischi. La Commissione suggerisce a tal riguardo la possibilità di prevedere un sistema di sorveglianza umana che non si limiti alla fase di progettazione e implementazione del sistema di Intelligenza artificiale, bensì persista durante tutto il ciclo di vita dello stesso.

Alla luce di tali considerazioni, la Commissione valuta la possibilità di modificare la Direttiva sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi⁸⁷ ed eventualmente intraprendere degli interventi mirati all'armonizzazione delle normative nazionali in materia di responsabilità. Infatti, la Commissione sta attualmente studiando la possibilità di mitigare le conseguenze della "complessità" – del sistema normativo, adeguando le regole sull'onere della prova dei singoli Stati in materia di responsabilità in relazione ai danni provocati dal malfunzionamento delle applicazioni dei sistemi di Intelligenza artificiale.

La Commissione conclude che, nonostante tali adeguamenti, potrebbe continuare a rendersi necessaria una normativa *ad hoc* che disciplini in maniera autonoma ed esaustiva il campo delle nuove tecnologie.

Un breve accenno finale è rivolto alle sezioni C e D del Libro Bianco, le quali contemplano l'ipotesi di adottare delle prescrizioni giuridiche obbligatorie da imporre ai soggetti coinvolti nello sviluppo dei sistemi AI "ad alto rischio" 88, nel rispetto del principio della proporzionalità.

Possiamo osservare dunque come il lavoro della Commissione in questa sede non si sia rivolto ad effettuare una scelta "normativa" sul regime giuridico

⁸⁷ Cfr. nota 84.

Refinita de la Commissione ritiene che per stabilire se una determinata applicazione di AI debba essere definita "ad alto rischio", sia necessario che la stessa soddisfi due criteri: "In primo luogo, l'applicazione di IA è utilizzata in un settore in cui, date le caratteristiche delle attività abitualmente svolte, si possono prevedere rischi significativi. Questo primo criterio garantisce che l'intervento normativo sia mirato ai settori in cui i rischi sono generalmente ritenuti più probabili. I settori interessati dovrebbero essere elencati in maniera specifica ed esaustiva nel nuovo quadro normativo. Ad esempio, settori dell'assistenza sanitaria, dei trasporti; dell'energia e parti del settore pubblico. L'elenco dovrebbe essere periodicamente rivisto e modificato, ove necessario, in funzione dei pertinenti sviluppi nella pratica. In secondo luogo, l'applicazione dell'IA nel settore in questione è inoltre utilizzata in modo tale da poter generare rischi significativi. Questo secondo criterio riconosce il fatto che non tutti gli usi dell'IA nei settori selezionati comportano necessariamente rischi significativi. Ad esempio, per quanto l'assistenza sanitaria in genere possa essere certamente un settore". Libro Bianco, Sez. 5., Lett. C.

da applicare in tema di sicurezza. Nel teso del Libro bianco, infatti, si ribadisce essenzialmente la piena applicabilità del regime previsto dalla Direttiva 85/374/CEE del Consiglio relativa alla responsabilità per danno da prodotti difettosi⁸⁹, che prevede responsabilità del produttore per i danni causati dai difetti del suo prodotto⁹⁰.

Per ovviare ai problemi legati alla difficoltà di sussumere i sistemi AI nella definizione di "prodotto", la Commissione effettua un'unica timida proposta, che prevede un sistema di sorveglianza umana durante il tutto il ciclo vitale della macchina. Se da un lato tale scelta potrebbe mitigare le criticità normative⁹¹, dall'altro risulta incompatibile con la *ratio* principale per cui vengono creati i robot, ossia sostituire l'uomo in alcune attività per rendergli il lavoro meno oneroso e la vita più semplice. Risulterebbe infatti priva di senso la scelta di creare delle macchine in grado di compiere autonomamente determinati compiti, se poi le stesse rimangono "costrette" nei limiti imposti dalla sorveglianza dell'essere umano.

La scelta della Commissione in questa sede vuole essere piuttosto uno stimolo per il dibattito pubblico sul tema dell'Intelligenza artificiale: bisogna coinvolgere la società civile, l'industria ed il settore accademico dei vari Stati membri, per far sì che gli stessi effettuino delle proposte concrete per un approccio europeo all'AI, non solo in merito agli investimenti nella ricerca e nell'innovazione, ma anche agli elementi essenziali di un futuro quadro normativo in materia.

⁸⁹ Cfr. nota 84.

⁹⁰ Art. 1: "Il produttore è responsabile del danno causato da un difetto del suo prodotto", Ibid.

⁹¹ Ma non risolverle del tutto: in questo modo dovrebbe ad esempio ammettersi la responsabilità per negligenza del sorvegliante, ossia quella che il Codice civile italiano all'art. 2051 disciplina affermando che "Ciascuno è responsabile del danno cagionato dalle cose che ha in custodia, salvo che provi il caso fortuito". Alcuni sostengono tuttavia che la fattispecie in questione sia inquadrabile piuttosto nella disciplina contenuta nell'art. 2052, secondo cui: "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".

2.1. Report sulle implicazioni dell'AI, dell'Internet delle cose e dei Robot sulla sicurezza e sulla responsabilità:

La mancanza di una proposta effettiva della Commissione all'interno del Libro bianco circa il tema della responsabilità in materia di AI non è dovuta né a negligenza né alla mancata volontà di provvedere a regolare il settore. Analizziamo infatti in questa sede un altro documento parte pacchetto generale⁹², ossia il "Resoconto sulle implicazioni che l'Intelligenza artificiale, l'Internet delle cose e i robot hanno sui profili di sicurezza e responsabilità".

Ci troviamo ancora una volta di fronte a un documento non vincolante, che tuttavia risulta determinante nel tentativo di creare un quadro normativo chiaro ed unitario a livello comunitario per quanto concerne i due profili giuridici ed etici più delicati dell'applicazione delle nuove tecnologie alla nostra vita quotidiana.

Ci soffermeremo in questa sede sulla sezione 3 del resoconto, dedicata completamente alla tema responsabilità per i danni derivanti dalle azioni od omissioni di un sistema di Intelligenza artificiale, a causa di un suo difetto, che, come abbiamo già avuto modo di affermare in precedenza, si basa livello comunitario sulla Direttiva 85/374/CEE.

Tuttavia, come ricordato dal resoconto stesso, in Europa il regime generale in materia di responsabilità extracontrattuale rimane affidato al potere dei singoli Stati: la Direttiva, all'articolo 13, affermare che "lascia impregiudicati i diritti che il danneggiato può esercitare in base al diritto relativo alla responsabilità contrattuale o extracontrattuale o in base ad un regime speciale di responsabilità esistente al momento della notifica della direttiva".

Giova in questa sede brevemente illustrare la basilare differenza fra il regime di responsabilità contenuto nella Direttiva e quello che potrebbe essere adottato da altri stati che optino per una scelta diversa: il primo prevede un sistema molto rigoroso, ossia un modello di responsabilità oggettiva, che

-

⁹² Cfr. nota 64, 65.

⁹³ Art. 13 Direttiva 85/374/CEE

permette alla parte lesa di esercitare il diritto al risarcimento nel caso in cui riesca a fornire la prova esclusiva del danno subito, del difetto del prodotto e dell'esistenza di un nesso causale tra i due⁹⁴.

I regimi di responsabilità non armonizzati a livello comunitario possono prevedere dei sistemi basati sulla prova della colpa: oltre alla prova del danno subito, la vittima sarebbe chiamata a fornire anche quella della colpa del responsabile, nonché del nesso di causalità tra quest'ultima ed il danno 95.

Sebbene il sistema europeo basato sulla azione congiunta della Direttiva comunitaria e delle varie legislazioni nazionali che l'hanno singolarmente implementata sia da subito risultato più che idoneo nel regolare la materia, le caratteristiche delle tecnologie digitali emergenti ne riducono drasticamente il grado di effettività.

Come abbiamo infatti già avuto modo di osservare nel corso della nostra analisi, alcune di queste peculiarità rendono assai difficoltoso ricondurre il danno verificatosi a seguito dell'azione od omissione di un robot al comportamento umano, complicando ancor più l'eventualità di invocare a sostegno dei propri diritti sia i singoli regimi nazionali in tema di responsabilità extracontrattuale, sia la disciplina comunitaria.

Ulteriore problema, che risulta invece nuovo alla nostra trattazione, è quello dovuto alla difficoltà di inquadrare la categoria del software all'interno della definizione comunitaria di "prodotto"⁹⁶.

Il software è una parte essenziale per il funzionamento di numerosi prodotti elettronici e può pertanto incidere sulla loro sicurezza, avendo la capacità di renderli difettosi e potenzialmente in grado di causare danni. Normalmente, in tali ipotesi l'applicabilità del regime della Direttiva comunitaria dovrebbe essere inconfutabile. Tuttavia, nonostante la definizione contenuta all'interno della

⁹⁵ Lo stesso regime è previsto dal sistema americano, che verrà approfondito nella sez. 5 di codesto capitolo.

⁹⁴ Direttiva 85/374/CEE, Art. 4: "I danneggiato deve provare il danno, il difetto e la connessione causale tra difetto e danno".

⁹⁶ Direttiva 85/374/CEE, Art. 2: "Ai fini della presente direttiva, per "prodotto" si intende ogni bene mobile, ad eccezione dei prodotti agricoli naturali e dei prodotti della caccia, anche se forma parte di un altro bene mobile o immobile. [...] Per "prodotto" si intende anche l'elettricità".

direttiva della categoria di prodotto sia molto ampia, il suo scopo dovrebbe essere ulteriormente specificato, da un lato per riflettere la complessità delle tecnologie emergenti, dall'altro per assicurare che il risarcimento del danno subito sia sempre attivabile nelle ipotesi di danni causati dai difetti di un software o di altre componenti digitali di un sistema AI.

Condividendo la soluzione presentata del Gruppo di esperti sulla responsabilità delle nuove tecnologie nel loro resoconto del 2019⁹⁷, la Commissione propone un adeguamento delle disposizioni nazionali, soprattutto mediante l'introduzione di regole meno gravose per la vittima circa l'onere della prova: quest'ultimo potrebbe essere ad esempio connesso al rispetto, da parte dell'operatore rilevante, di specifiche regole sulla sicurezza che devono essere necessariamente rispettate nel processo di creazione di un sistema AI. Il mancato rispetto di tali leggi dovrebbe dunque esonerare del tutto la vittima dal fornire la prova dell'esistenza di un nesso di causalità il danno e il difetto del prodotto.

Per quanto concerne inoltre i sistemi AI ad alto rischio, ossia quelli in grado di prendere decisioni autonome, idonei a ledere diritti fondamentali dell'individuo quali la salute, la vita e il rispetto della proprietà, la Commissione suggerisce l'introduzione di un regime di responsabilità ancor più rigoroso.

In conclusione, la Commissione ritiene necessarie delle modifiche sia livello dell'Unione sia a livello nazionale delle legislazioni esistenti sulla responsabilità da prodotto difettoso, prendendo da decisioni basate sulla valutazione dei rischi che i nuovi sistemi di Intelligenza artificiale comportano rispetto alle tradizionali tecnologie.

Le linee guida elaborate dal Gruppo di esperti ovviamente non sono vincolanti e, in quanto tali, non hanno la carica normativa tale da creare nuovi obblighi giuridici. Tuttavia, è innegabile che alcune delle disposizioni legislative esistenti all'interno dell'Unione Europea in numerosi ambiti già riflettono vari di questi requisiti chiave – come ad esempio le norme di sicurezza industriale⁹⁸,

^{97 &}quot;Responsabilità dell'Intelligenza Artificiale e delle altre tecnologie emergenti", 2019, Lussemburgo, Gruppo di esperti sulla responsabilità delle nuove tecnologie, Report

⁹⁸ Direttiva 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro

nonché quelle previste per la protezione dei dati personali⁹⁹, o la protezione dell'ambiente¹⁰⁰.

Questo deve essere il punto di partenza per i giuristi per rivendicare il ruolo del diritto e far sì che lo stesso non venga sottomesso dalla supremazia delle questioni etiche. Se così fosse, finiremmo per giustificare la mancata applicazione di norme giuridiche in quanto "poco etiche" o "ingiuste", facendo così sostituire il potere legislativo da sempre affidato ai parlamenti democraticamente eletti con le idee filosofiche di attori che non vantano tale legittimazione¹⁰¹.

A ciò si aggiunga la forte e fondata preoccupazione che diverse voci hanno espresso per la mancanza sia di un meccanismo di supervisione *ad hoc* per il rispetto di tali principi sia di un impianto normativo che autorizzi gli organismi e le autorità pubbliche dell'UE a regolare l'applicazione delle direttive etiche dell'Unione stessa.

In questo senso, la scelta del Libro bianco¹⁰² che in un primo momento abbiamo definito timida, assume ora un ruolo di fondamentale importanza rappresentando forse la prima vera e propria proposta normativa in materia di responsabilità dei sistemi AI e dei robot, seppur contenuta in uno strumento di *soft law*.

⁹⁹ Il già citato Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (Regolamento generale sulla protezione dei dati)

Direttiva 2004/35/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 aprile 2004, sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e e riparazione del danno ambientale BARRIO, M., op. cit.

 $^{^{102}}$ Ci riferiamo alla proposta di un sistema di sorveglianza umana che accompagni la macchina durante il corso di tutto il suo ciclo vitale, Cfr. Sez. 2

3. Uno sguardo all'altro capo del globo: gli Stati Uniti e l'approccio al progresso tecnologico

Avendo finora analizzato e fornito un quadro generale limitatamente al continente europeo, si ritiene a questo punto necessario spostare la nostra attenzione dall'altra parte del mondo.

Un'analisi esaustiva sul panorama dell'Intelligenza artificiale e della robotica non può prescindere infatti dal dedicare un'apposita sezione a quella che da sempre è stata considerata la culla delle innovazioni in ambito *high tech*: gli Stati Uniti d'America.

La portata rivoluzionaria dell'Intelligenza artificiale in tutti i settori della nostra vita quotidiana, ma soprattutto nell'economia, le conferisce un'importanza strategica in termini geopolitici. La PwC¹⁰³, quinta più grande azienda privata degli Stati Uniti, stima che il guadagno potenziale a livello mondiale dell'Intelligenza artificiale in termini di PIL sarà pari a 15,7 trilioni di dollari entro il 2030¹⁰⁴, cifra assai significativa.

Nella delicata lotta innestatasi con l'altra superpotenza commerciale del momento, ossia la Cina, la domanda più quotata sul dibattito pubblico attualmente è se gli Stati Uniti saranno in grado di mantenere il proprio predominio tecnologico sull'avanzata cinese, oppure se la superpotenza orientale sarà in grado di spodestarli grazie all'impulso straordinario nel *tech* e agli enormi investimenti effettuati, soprattutto nel campo dell'Intelligenza artificiale.

Touche.

¹⁰⁴ I dati statistici sono disponibili sul sito: https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html Accesso effettuato in data 29/04/2020. Inoltre, l'importanza di tali previsioni viene ribadita anche in un Comunicato stampa ufficiale pubblicato a Dalhian (Cina) in data 01/07/2019, disponibile sul sito:

https://www.pwc.com/it/it/press-room/assets/docs/pwc-cs-intelligenza-artificiale.pdf Accesso effettuato in data 29/04/2020.

La PricewaterhouseCoopers nasce dalla fusione tra la Price Waterhouse e la Coopers & Lybrand nel 1998, divenendo uno dei più grandi network internazionali su scala globale che fornisce consulenza di direzezione e strategia, legale e fiscale, e soprattutto revisione di bilancio. Fa parte infatti delle cosidette "Big Four", insieme a Ernst & Young, KPMG e Deloittte &

Il piano "Made in China 2025" lanciato nel maggio del 2015, rende infatti il governo di Pechino un potenziale vincitore di un aspro testa a testa con gli Stati Uniti nella lotta alla leadership sul mercato dell'Intelligenza artificiale e, più in generale, delle nuove tecnologie: si pensi a tutti i recenti eventi che riguardano la tecnologia 5G, nonché alle varie iniziative promosse nel settore dai campioni nazionali come Alibaba, Huawei e Baidu, alcune delle più grandi multinazionali del Grande Oriente, improntate tutte ad un'industria 4.0 che poco si preoccupa, come da tradizione prettamente cinese, delle questioni etiche e della protezione dei dati personali.

Se l'Europa partecipa alla sfida con un approccio basato su un'Intelligenza artificiale affidabile e rispettosa dei diritti fondamentali dell'uomo, che si pone dunque come uno strumento per aumentare il benessere sociale e non un obiettivo in sé, gli Stati uniti sembrano affrontare la questione più frontalmente, mediante investimenti cospicui da parte dei grandi colossi della Silicon Valley, che seppur presentino qualche criticità con riguardo ai problemi della privacy, si discostano sicuramente dal modello cinese.

In questo contesto, non essendo nostro compito soffermarci eccessivamente sui profili economici e geopolitici che la lotta mondiale per la leadership sull'Intelligenza artificiale comporta, procediamo dunque con l'analisi delle iniziative americane concernenti il tema del delicato rapporto fra diritto e AI.

¹⁰⁵ Si tratta di un piano strategico di investimenti lanciato dal gabinetto del Premier Li Keqiang nel maggio del 2015, con cui la Cina mira a raggiungere l'indipendenza dai fornitori stranieri di prodotti e servizi in alcuni settori strategici, tra cui quello dell'high tech. Il piano identifica l'obiettivo di aumentare il contenuto interno di componenti e materiali di base al 40% entro il 2020 e al 70% entro il 2025. Il testo ufficiale del piano è disponibile solo in lingua cinese sul sito: http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm Accesso in data 29/04/20.

Per le informazioni in questa sede riportate si veda il sito: https://www.csis.org/analysis/made-china-2025 Accesso in data 29/04/2020.

Per un approfondimento dal punto di vista americano sul MIC 2020 si veda il sito: https://www.uschamber.com/sites/default/files/final_made_in_china_2025_report_full.pdf Accesso in data 29/04/20.

3.1. Alcuni rilevanti tentativi normativi:

Come abbiamo avuto modo di osservare nel corso del primo capitolo di codesta analisi, gli Stati Uniti rappresentano il punto di riferimento per la nascita dei primi sistemi di Intelligenza artificiale e dei primi progetti nel settore.

L'emisfero occidentale è infatti sempre stato un passo avanti rispetto al vecchio continente con riguardo alla tecnologia: il progresso tecnologico e la robotica hanno ormai da tempo avviato la trasformazione socioeconomica cui l'Europa si affaccia solo da pochi anni, rendendo l'era dell'*Industria 4.0* ormai del tutto corrispondente alla realtà americana, se non addirittura già obsoleta per i "loro tempi".

Particolarmente in questo contesto, si è sentita la forte esigenza di creare un quadro normativo idoneo a regolare la materia dell'Intelligenza artificiale, senza tuttavia restringere in alcun modo il settore degli investimenti, in linea con la politica dell'attuale presidente americano, Donald Trump.

In questa sede, ci soffermiamo su alcuni degli interventi "normativi" più importanti adottati in America nel corso degli ultimi anni, per cercare di comprendere al meglio il contenuto delle recentissime Linee guida dell'amministrazione federale sull'Intelligenza artificiale.

L'Ufficio delle politiche sulla scienza e sulla tecnologia della Casa Bianca (OSTP, acronimo inglese di *Office of Science and Technology Policy*), che seguiva da molto vicino ciò che succedeva in Europa, ha pubblicato nel 2016 un'iniziativa molto simile a quella britannica¹⁰⁷: si tratta di una richiesta di

.

¹⁰⁶ Utilizziamo il termine tra virgolette in quanto, anche nel caso del continente americano, non troviamo delle norme vere e proprie, dotate di una qualsiasi carica vincolante.

¹⁰⁷ Nel 2014, il Governo inglese identificava il settore RAS (acronimo inglese per "Robotics and autonomous system") una delle otto "buone tecnologie" su cui il Regno unito avrebbe dovuto concentrarsi ed investire. Si instaurava dunque un grande dibattito sul tema, che portava alla pubblicazione del nostro "Robot e Intelligenza artificiale", un report elaborato dalla Commissione sulla scienza e la tecnologia formata dall'House of Commons, in cui venivano esposti i profili economico-sociali nonché le implicazioni etiche e giuridiche del RAS. In particolare, si richiedevano la creazione di un Consiglio direttivo RAS che presentasse al Governo una "Strategia nazionale per l'RAS", così come la creazione di una Commissione sull'Intelligenza artificiale con base all'Istituto Turing per esaminare le implicazioni sociali, etiche e legali degli sviluppi più recenti e potenziali dell'AI. Il pdf del report è consultabile sul sito: https://publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmsetech/145/145.pdf Accesso

informazioni alla società civile circa la sua visione sullo sviluppo delle nuove tecnologie¹⁰⁸. La call, dal titolo "Preparazione per il futuro dell'Intelligenza artificiale" 109, rappresenta uno step fondamentale per comprendere l'approccio statunitense alla materia¹¹⁰.

In particolare, l'OSTP si dichiara interessato alla creazione di un'immagine collettiva di AI che non sia solo frutto del lavoro delle istituzioni governative, bensì includa anche le idee dei portatori di interessi quali consumatori, accademici e ricercatori industriali, nonché società private e fondazioni di beneficenza, essenziali per comprendere le esigenze attuali e future concernenti l'applicazione dell'Intelligenza artificiale nei diversi settori in cui verrà impiegata.

Fondamentale risulta inoltre sottolineare come le preoccupazioni dell'ufficio dell'allora Presidente Obama erano rivolte principalmente a conoscere l'opinione pubblica sulle implicazioni legali dell'Intelligenza artificiale, del suo utilizzo per l'interesse della collettività, nonché per i problemi di sicurezza e di controllo legati all'AI stessa¹¹¹. Altre proposte venivano sollecitate sui profili etici e morali, nonché sullo sviluppo della ricerca e soluzioni specifiche per adottare un approccio multidisciplinare, che comprendesse un'azione congiunta del governo, degli istituti di ricerca, delle università e dei filantropi¹¹².

Se lo scopo di tale richiesta di informazioni era quello di sollecitare un feedback sulle domande generali comunemente collegate al tema dell'AI,

in data 29/04/20. A questo report, il Governo rispondeva nel dicembre 2016 con il Quinto report speciale, consultabile al link:

https://publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmsctech/896/89602.htm Accesso in data 29/04/20

^{108 &}quot;Richiesta di informazioni: Preparazione per il futuro dell'Intelligenza artificiale", 2016, Ufficio delle politiche sulla scienza e sulla tecnologia,

https://obamawhitehouse.archives.gov/webform/request-information-preparing-futureartificial-intelligence-0 Accesso in data 29/04/20

¹⁰⁹ Ibid.

¹¹⁰ Giova ricordare in questa sede che tale iniziativa era stata presa sotto l'Amministrazione

¹¹¹ Strategia che avremo modo di osservare essere radicalmente cambiata con l'amministrazione

¹¹² Cfr. nota 101

l'OSTP poteva ritenersi pienamente soddisfatto: in meno di un mese aveva ricevuto più di 160 risposte, pubblicate poi nel settembre dello stesso anno.

Sulla base di quest'ultime ed in stretta collaborazione con l'OSTP, il Consiglio nazione sulla Scienza e la Tecnologia (NSTC, acronimo inglese per *National Science and Technology Council*) pubblicava nell'ottobre del 2016 un Report ufficiale¹¹³ in cui si esprimeva l'esigenza di sviluppare dei sistemi AI governabili, basati sui principi di apertura, trasparenza e comprensibilità, in modo tale che gli stessi potessero lavorare in maniera efficiente al fianco dell'essere umano e allo stesso tempo rimanere in linea con il rispetto dei diritti umani.

Si esprimeva dunque un'idea favorevole allo sviluppo di uno studio dell'intelligenza meccanica che potesse aiutare l'uomo a comprendere e apprezzare meglio la sua stessa intelligenza: perché "l'intelligenza artificiale, se usata saggiamente, può aumentare quella umana, aiutandoci a registrare una migliore e più solida strada del progresso" 114.

Sulla scia di tale progetto il governo statunitense, tramite il Dipartimento dell'Agricoltura, ha in seguito avviato i finanziamenti della *National Robotics Initiative 2.0*¹¹⁵, proposta dalla National Science Foundation in collaborazione con la NASA.

Si tratta di un'iniziativa per supportare la ricerca americana nello sviluppo e nell'utilizzo della forma attualmente più sofisticata e diffusa nella nostra vita quotidiana, ossia i robot "collaborativi": un co-robot ha come compito principale fare lavoro di gruppo, lavorando fianco a fianco con altri robot nonché con gli

1.1

¹¹³ "Preparing for the future of Artificial Intelligence", 2016, Ufficio esecutivo del Presidente in collaborazione con il Consiglio Nazionale sulla Scienza e la Tecnologia e la Commissione sulla Tecnologia. Il pdf del report è consultabile sul sito:

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NST_C/preparing_for_the_future_of_ai.pdf Accesso in data 29/04/20

¹¹⁴ Conclusione, ibid.

¹¹⁵ National Robotics Initiative 2.0: Ubiquitous Collaborative Robots (NRI-2.0)

Programma di sollecitazione (NSF 20-522), Dicembre 2019, National Science Foundation in collaborazione con Dipartimento statunitense dell'Agricoltura, Istituto Nazionale per il Cibo e l'Agricoltura, NASA, Istituto Nazionale per la sicurezza e la salute sul lavoro. Il pdf del programma è consultabile sul sito: https://www.nsf.gov/pubs/2020/nsf20522/nsf20522.pdf Accesso in data 30/04/20

esseri umani, per il raggiungimento di uno scopo ben preciso. Rappresenta dunque un partner versatile, la cui area di azione non si limita ad una specifica funzione ma gli permette di compiere un buon gioco di squadra nonostante i possibili cambiamenti che il suo ruolo all'interno del team possa subire.

Particolarmente, il focus della NRI 2.0 è il concetto di "ubiquità" ¹¹⁶, che in questo contesto vuole indicare un'integrazione senza interruzioni tra il co-robot e l'essere umano, per assistere quest'ultimo in ogni aspetto della sua vita.

Anche in questo caso, il governo degli Stati Uniti adotta un approccio multidisciplinare: il progetto ambisce infatti a ricevere proposte dalla società civile – con esclusivo riferimento agli istituti di educazione superiori ed alle organizzazioni ed enti no-profit, su quattro settori di ricerca principali, tra cui quello dell'impatto sociale e, di conseguenza, della sicurezza, nonché dei profili etici e legali dell'utilizzo dei co-robot¹¹⁷.

3.2. La legge sulla Responsabilità da Algoritmo

Mentre progetti di ricerca e finanziamenti dilagavano nel panorama americano, anche il Congresso faceva la sua parte: il 4 novembre del 2019, la Camera dei Rappresentanti americana ha presentato al Senato una proposta legislativa nel corso della Prima sessione del 116º Congresso¹¹⁸.

Tale *Bill*, il nome che in America prendono i progetti di legge, veniva intitolato "Proposta di legge sulla Responsabilità algoritmica del 2019".

Il testo del documento era già stato presentato un mese prima¹¹⁹ ad una delle commissioni più antiche della Camera dei Rappresentanti, ossia la Commissione sull'Energia e sul commercio; successivamente, la stessa proposta viene portata all'attenzione della Sottocommissione sulla Protezione dei consumatori e del commercio.

¹¹⁶ Ibid.

¹¹⁷ Si tratta di un progetto assai recente: la data ultima di sottomissione per le proposte in risposta alla NRI 2.0 era il 26 febbraio 2020.

¹¹⁸ "Algorithmic Accountability Act of 2019", H.R.2231, 116esimo Congresso (2019-2020), Camera dei Rappresentati.

¹¹⁹ Il 4 ottobre 2019

Trattandosi di una proposta legislativa, il suo contenuto non è idoneo ad essere ritenuto vincolante, in quanto la stessa, per divenire legge, deve ottenere l'approvazione congiunta dei due rami del Congresso – dunque sia della Camera dei Rappresentati che del Senato, nonché infine quella del Presidente.

Ciò nonostante, il contenuto del progetto di legge risulta ai fini della nostra analisi particolarmente rilevante: siamo infatti di fronte al primo tentativo di introdurre una legislazione a livello federale, di rango superiore alle singole leggi statali già esistenti in alcuni specifici settori coinvolti dall'Intelligenza artificiale¹²⁰, in grado di coordinare la materia conferendole un approccio unitario, perlomeno per quanto riguarda gli aspetti fondamentali della disciplina.

A tal proposito, la proposta legislativa si concentra in particolare sul tema della responsabilità dei "sistemi di decisione automatici", definiti come "ogni processo computazionale, inclusi quelli che derivano da *machine learning*, statistiche ed altri processori di dati, o tecniche di intelligenza artificiale, in grado di prendere delle decisioni autonome o di assistere l'uomo nel processo decisionale, che hanno un impatto sui consumatori¹²¹.

Significativamente, il progetto impone un sistema di valutazione¹²² dell'impatto che i sistemi di decisione automatizzata hanno sui diritti dei consumatori¹²³, elencando dei requisiti minimi che gli stessi devono presentare.

Tra quest'ultimi: una descrizione dettagliata del processo decisionale¹²⁴; la misura in cui i consumatori hanno accesso al risultato finale del processo decisionale e quella in cui possono correggere o obiettare sul risultato¹²⁵; una valutazione dei rischi riguardante la privacy e la sicurezza delle informazioni personali dei consumatori, nella possibilità che il processo decisionale

 ¹²⁰ Come avremo modo di osservare nel corso del terzo capitolo, molti Stati in America hanno già adottato dei propri impianti regolatori sul settore dei veicoli a guida autonoma, ma non solo.
 121 Cfr. nota 112, Sez. 1 "Automated decision systems"

¹²² Ibid., Sez. 2: "Con il termine "valutazione dell'impatto dei sistemi di decisione automatici" si intende uno studio che valuta sia il sistema di decisioni automatizzato sia il suo processo evolutivo, includendo il design e il processore di dati, per gli impatti che lo stesso ha sulla precisione, correttezza, errori, discriminazione, privacy e sicurezza.

¹²³ Si specifica che ai fini della presente proposta legislativa per "consumatore" si intende "qualsiasi individuo". Ibid., Sez. 4.

¹²⁴ Ibid. Sez. 2 (A)

¹²⁵ Ibid. Sez. 2 (B) (iv)

automatizzato possa risultare o contribuire a delle decisioni inaccurate, ingiuste, parziali, o discriminatorie¹²⁶; le misure che le entità ricomprese¹²⁷ nell'ambito di applicazione di tale legge per minimizzare i rischi descritti finora, includendo misure di salvaguardia tecnologica e fisica¹²⁸.

Si invita così la Commissione a dare attuazione a questa proposta legislativa nel rispetto delle previsioni contenute all'interno dello stesso "Federal Trade Commission Act", ossia una legge del 1914 istitutiva della Commissione federale sul commercio, che fornisce al governo degli Stati Uniti una gamma completa di strumenti legali da utilizzare contro le pratiche anticoncorrenziali, ingiuste e ingannevoli sul mercato¹²⁹.

All'interno della nostra proposta sulla responsabilità da algoritmo, troviamo per la prima volta anche delle previsioni specifiche con riguardo alle sanzioni cui verrà sottoposto un soggetto che viola le prescrizioni di legge: si stabilisce che ogni persona che violi le disposizioni contenute nella norma sarà sottoposto alle pene, nonché avrà diritto ai privilegi ed alle immunità previste dallo stesso Federal Trade Commission Act¹³⁰.

Si disciplinano infine aspetti procedurali: in particolare, si richiede al Procuratore generale di ogni Stato americano, nell'ipotesi in cui abbia fondate ragioni per ritenere che i cittadini del proprio Stato non solo stiano ponendo in essere, ma anche subendo delle pratiche in violazione della legge federale sul commercio, di notificare alla Commissione qualsiasi intenzione dell'avvio di procedimenti civili contro questi ultimi¹³¹.

¹²⁷ Ibid. Sez 5: per entità ricomprese nell'ambito di applicazione della legge si intende qualsiasi persona, collaborazione, o società sulle quali la Commissione ha giurisdizione sotto la sezione 5(a)(2) del Federal Trade Commission Act (15 U.S.C. 45(a)(2)) – cfr. nota 123 – e che, inoltre, presentano una serie di condizioni specificate alle lettere A-D della stessa sez.5 della presente proposta legislativa. ¹²⁸ Ibid. Sez. 2 (D)

¹²⁶ Ibid. Sez. 2 (C)

¹²⁹ Il "Federal Trade Commission Act" fu promulgato nel 1914 al fine di perseguire due obiettivi principali: la concorrenza leale fra le imprese e la protezione dei consumatori contro le pratiche commerciali fraudolente. Nel corso di più di un secolo, la legge è stata ovviamente emendata numerose volte per espandere l'autorità della Commissione ed adattare il suo ruolo alle nuove tipologie di industrie. La sezione relativa ai metodi di concorrenza sleali considerati illeciti è consultabile sul sito: https://www.law.cornell.edu/uscode/text/15/45 Accesso in data 30/04/20 ¹³⁰ "Algorithmic Accountability Act", Sez. "Enforcement by the Commission", Para. 2(B).

¹³¹ Ibid., Sez. "Enforcement by States", Para. 1

Permane il potere riconosciuto alla Commissione di intervenire in ogni azione civile condotta da parte del Procuratore generale di fronte alle corti del proprio stato¹³², nonché di ogni altro funzionario statale cui la legge riconosca lo stesso potere di intentare una causa civile¹³³.

In conclusione, a due anni dall'adozione dell'atto, la Commissione Federale sul Commercio avrà il potere di regolare le tecnologie di Intelligenza artificiale, richiedendo alle "covered entities" di mettere in atto alcune azioni.

In primo luogo, le società e le aziende che rientrano nell'ambito di applicazione della proposta di legge dovranno condurre la valutazione dell'impatto dei rischi di cui accennato in precedenza; tuttavia, tale esame è richiesto esclusivamente per quei sistemi decisionali automatizzati definiti dal progetto legge come "ad elevato rischio", ossia quelli che rappresentano un rischio significante alla privacy e alla sicurezza delle informazioni personali dei consumatori, ovvero risultino in o contribuiscano a prendere delle decisioni inaccurate, ingiuste o discriminatorie¹³⁴.

Alla luce dell'attenzione riposta su alcuni dei diritti fondamentali dell'uomo, sembra quasi che gli Stati Uniti abbandonino con tale proposta legislativa il loro storico approccio "light-touch" nei riguardi dell'economia digitale, per allinearsi con le politiche europee, da sempre basate su una maniacale attenzione al rispetto dei diritti umani.

Sebbene dunque il progetto di legge si mostri apparentemente come un primo passo verso un'Intelligenza artificiale controllata, in realtà lo stesso è stato oggetto di numerose critiche, soprattutto per non aver considerato la natura poco lineare dello sviluppo dei software ed limitato l'ambito soggettivo di

¹³³ Ibid., Sez. "Actions by other State Officials", Para. 5.

¹³² Ibid., Sez. "Rights of Commission", Para. (B)(i)

¹³⁴ Algorithmic Accountability Act of 2019, Sez. 5: ai sensi di tale sezione, vengono considerati sistemi di decisione automatici ad alto rischio anche quelli che coinvolgono le informazioni personali di un numero significante di consumatori riguardanti razza, colore, nazionalità, opinion politiche, religione, stato di salute, genere, orientamento sessuale, etc.. Rientrano nella categoria anche i sistemi che monitor hanno l'accesso fisico a luoghi pubblici, nonché tutti quelli che la Commissione definire tali sotto i poteri conferitigli dalla proposta di legge stessa.

applicazione della legge stessa esclusivamente alle grandi aziende¹³⁵ - nonostante le piccole imprese abbiano lo stesso potenziale di causare danni, e quello oggettivo ai sistemi di decisione automatica ad alto rischio – nonostante ogni sistema di decisione automatizzato sia potenzialmente in grado di ledere la sfera individuale di un soggetto, come si evince dal testo del *Bill* stesso¹³⁶.

Per concludere, condividiamo la tesi di quanti sottolineano che persino gli algoritmi che governano i sistemi di decisione automatici sottendono numerose influenze umane, che vanno dalla scelta dei criteri su cui si basa l'algoritmo, nonché sul training dei dati e della loro interpretazione¹³⁷.

Pertanto, la disciplina della responsabilità di algoritmo dovrebbe continuare a ritenere gli algoritmi stessi come un mero oggetto della creazione umana e, inoltre, tenere in considerazione *l'intento* umano, nonché qualsiasi tipo di influenza che potrebbe aver condizionato il design, fino ad arrivare all'interpretazione degli output generati al termine del processo decisionale¹³⁸.

4. L'Ordine Esecutivo 13859: "Mantenere la leadership americana sull'Intelligenza artificiale"

In data 11 febbraio 2019, il Presidente Trump ha emanato un Ordine esecutivo ("EO", acronimo inglese per *Executive Order*), in cui promuove una strategia coordinata a livello federale nel campo dell'Intelligenza artificiale¹³⁹.

.

¹³⁵ Una società, per essere considerata tra le "covered entities" del progetto di legge in questione, deve infatti avere un fatturato medio lordo all'anno di \$ 50.000.000 ovvero essere in possesso o controllare i dati di più di un milione di consumatori, nonché un milione di dispositivi di consumo. Algorithmic Accountability Act of 2019, Sez.5.

¹³⁶ NEW, J., "How to fix the Algorithmic Accountability Act", 2019, Center for Data innovation. L'articolo è consultabile sul sito: https://www.datainnovation.org/2019/09/how-to-fix-the-algorithmic-accountability-act/ Accesso in data 30/04/20.

DIAKOPOULOS, N., "Algorithmic accountability: Journalistic investigation of computational power structures", 2015, Digital journalism 3.3: 398-415. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21670811.2014.976411 Accesso effettuato in data 30/04/20

¹³⁸ Ibid.

¹³⁹ Exec. Order No. 13859, "Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence", 84 Fed. Reg. 3967 (Feb. 11, 2019), consultabile sul sito: https://www.whitehouse.gov/presidential-

Sorprendentemente, il piano della Casa Bianca si posiziona in basso nella graduatoria in termini temporali: quando il Presidente faceva il suo annuncio, almeno altri 18 paesi in tutto il mondo avevano già emanato le proprie strategie sull'Intelligenza artificiale¹⁴⁰, ed alcuni di questi avevano già cominciato ad implementare dei piani regolatori a riguardo¹⁴¹.

È interessante in questa sede osservare come gli Stati Uniti si allineino alle strategie di paesi quali Giappone, Svezia, Messico e Italia, che basano le proprie tattiche di leadership sull'adozione di Libri Bianchi o, più in generale, di dichiarazioni contenenti linee guida specifiche per le future azioni politiche in campo di AI¹⁴².

Tornando negli Stati Uniti, la cosiddetta "Iniziativa AI" mira a consolidare la leadership americana nel settore dell'Intelligenza artificiale, conferendo alle agenzie federali il potere di condurre innumerevoli passi in avanti nel campo della ricerca e dello sviluppo AI – ad esempio destinando parte delle risorse stanziate per il *data computing* alla comunità che si occupa della ricerca nel settore dell'Intelligenza artificiale, nonché garantendole un accesso più agevole

<u>actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/</u> Accesso in data 01/05/2020

¹⁴⁰ Secondo uno studio pubblicato dall'OECD il Cana è stato il primo ad adottare una strategia AI nel Marzo 2017, seguito da: Giappone (Marzo 2017), Repubblica popolare cinese (Ottobre 2017), Francia (Marzo 2018), Inghilterra (Aprile 2018), Corea del Sud (Maggio 2018), Germania (Novembre 2018) ed Unione Europea (con la *Comunicazione sull'Intelligenza artificiale per l'Europa* nel marzo 2018, seguita dal *Piano coordinato sull'AI* nel dicembre dello stesso anno). PLANES-SATORRA, S., PAUNOV, C. "*The digital innovation policy landscape in 2019*", 2019, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 71, OECD Publishing, Paris. Il pdf dello studio è consultabile sul sito: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/6171f649-

en.pdf?expires=1588328272&id=id&accname=guest&checksum=604DF8E8FC9347FF7DC09 BF591A6AC74 Accesso in data 01/05/2020

¹⁴¹ La Finlandia aveva già pubblicato due interim report ("Finland's Age of Artificial Intelligence" e "Work in age of Artificial Intelligence"), così come il Messico ("Towards an AI Strategy in Mexico: Harnessing the AI Revolution") e l'Austria ("Austrian Council on Robotics and Artificial Intelligence"). Ibid.

¹⁴² Ad essi si contrappongono Canada, Cina, Francia, Germania, Corea del Sud e Regno Unito, che preferiscono invece adottare dei piani di azione specifici, particolarmente incentrati sul settore degli investimenti, che già contengono a loro interno dei programmi di finanziamento per i progetti legati all'AI o che in ogni caso sono seguiti immediatamente da impegni di bilancio. Ibid.

ai dati federali, mediante l'adozione di modelli di documentazione degli inventari¹⁴³.

Obiettivo primario della strategia americana sull'AI risiede nel massimizzare gli investimenti nel settore, mediante l'adozione di standard tecnologici in grado di supportare un utilizzo dell'Intelligenza artificiale corretto e affidabile, che allo stesso tempo non crei nuove barriere e tenti di ridurre quelle esistenti per la sua innovativa applicazione nei più disparati ambiti in cui viene adottata.

L'ordine esecutivo, in linea con la politica americana di stampo liberista, da piena priorità al settore degli investimenti nella ricerca e nello sviluppo dell'Intelligenza: nella proposta del *Fiscal Year 2020-2021*, il Governo americano stanzia \$718 milioni al NIST per promuovere lo sviluppo del 5G e delle nuove tecnologie di Intelligenza artificiale¹⁴⁴.

Il Presidente non poteva inoltre fare a meno di affrontare nel proprio piano di azione uno dei temi più delicati che riguardano l'implementazione e lo sviluppo dei sistemi di Intelligenza artificiale: il corretto bilanciamento nel rapporto fra la protezione e l'elaborazione delle enormi quantità di dati che processano i sistemi AI. A tal proposito, l'EO afferma che "bisogna garantire l'accesso a dati federali, modelli e risorse di *computing*, in modo tale da incrementare il valore della ricerche nel campo dell'Intelligenza artificiale e allo stesso tempo preservare la sicurezza, la privacy e la confidenzialità in linea con le leggi applicabili e le politiche attuali" 145.

L'Ordine esecutivo di Trump si sofferma infine sul tema della sicurezza nazionale e dei rischi postulati dall'applicazione dell'Intelligenza artificiale: a tal fine, il Governo federale è chiamato a sviluppare e garantire degli standard tecnici in grado di minimizzare la vulnerabilità nei confronti degli attacchi fisici

¹⁴³ Cfr. nota 133, Sez. 5.

¹⁴⁴ Bugdet of the United States Government, Fiscal Year 2021, Dipartimento del Commercio. Il pdf della proposta del Fiscal Year 2020-2021 è consultabile sul sito: https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/02/budget_fy21.pdf Accesso in data 01/05/2020.

¹⁴⁵ Executive Order, 1385, Sez 2(b).

e cibernetici che gli Stati Uniti possono subire da "attori maligni"¹⁴⁶. Dunque, si ritiene necessario non solo garantire la legalità dell'Intelligenza artificiale da un punto di vista fisico, ma anche di cibersicurezza.

Come si è accennato in precedenza, l'Ordine esecutivo del Presidente si conforma alla struttura dei piani strategici di quei paesi che preferiscono fornire esclusivamente delle linee guida in determinate materia, lasciando alle varie agenzie, in questo caso federali, un margine di apprezzamento nell'implementare i principi contenuti nelle stesse. Accenniamo in questa sede ad una di codeste materie: quella normativa.

Ai sensi della sezione 5 dell'EO, si richiede al direttore dell'Ufficio del Management e del Budget (OBM, acronimo inglese per "Office of Management and Budget) di promulgare, entro 180 dalla data di pubblicazione dell'Ordine esecutivo, un memorandum rivolto ai capi di ogni agenzia federale, che li guidi sulle nuove strategie normative o meno che gli stessi dovranno seguire nell'adozione di nuove leggi ad hoc in campo AI o, qualora non necessario, nell'adattamento delle norme esistenti ed applicabili estensivamente al settore.

Russel V. Vought, direttore attuale dell'OBM, non si è certo fatto trovare impreparato ed ha adempiuto i suoi doveri il 7 gennaio 2020, pubblicando un memorandum cui riteniamo di dover dedicare un'apposita sezione della nostra analisi.

4.1 Giuda per la regolamentazione delle applicazioni dell'AI¹⁴⁷:

Questa è la traduzione del titolo del memorandum elaborato dall'Ufficio del Management e del budget, in collaborazione con il Consiglio delle Politiche interne, nonché il Consiglio Nazionale dell'Economia, e pubblicato nel gennaio scorso.

-

¹⁴⁶ Ibid, Sez. 2(d).

¹⁴⁷ "Guidance for Regulation of Artificial Intelligence Application", 2020, Russell T. Vough, Memorandum for the heads of executive departments and agencies, Draft. Il pdf è disponibile sul sito: https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/01/Draft-OMB-Memo-on-Regulation-of-AI-1-7-19.pdf Accesso in data 01/05/20

Il documento, come suggerisce il titolo stesso, vuole essere una guida per tutte le agenzie federali nello sviluppo di approcci regolatori e non-regolatori concernenti le tecnologie innovative ed i settori industriali che sono rafforzati o abilitati dall'Intelligenza artificiale, nel rispetto dei valori americani storici quali mercato libero, federalismo e "good regulatory practices".

I capi dei dipartimenti esecutivi e delle agenzie federali, nella promozione del progresso tecnologico, sono infatti chiamati a garantire la sicurezza, la privacy e la libertà dei cittadini, nonché tutti gli altri "valori americani" tra cui i diritti umani, la *rule of law* e il rispetto della proprietà intellettuale.

Coerentemente con la nostra analisi, il memorandum si apre con una delimitazione del suo ambito oggettivo: prendendo come riferimento le definizioni di Intelligenza artificiale recentemente codificate all'interno del National Defense Authorization act per il Fiscal Year 2019¹⁴⁸, esso si dedicherà esclusivamente alle "narrow AI" – ossia i sistemi di Intelligenza artificiale "deboli", che si differenziano dai più "classici" modelli di *computing* per la loro capacità di estrarre informazioni dai set di dati, o da altre fonti di informazioni strutturate o meno, ma non arrivano a possedere alcun tipo di coscienza, tipica invece delle AI "forti" o "generali".

Con riguardo dunque ai sistemi AI deboli, si esprime l'esigenza per le varie agenzie governative di adottare un approccio normativo che infonda fiducia nella tecnologia, allo stesso tempo garantendone l'innovazione e la crescita, ed eventualmente rimuovendo le barriere superflue per il suo sviluppo.

¹⁴⁸ Sez. 238(g) del John S. McCain National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2019, Pub. L. No. 115- 232, 132 Stat. 1636, 1695 (Aug. 13, 2018) (codificato al 10 U.S.C. § 2358, nota), fornisce una definizione di AI che include: "1) Any artificial system that performs tasks under varying and unpredictable circumstances without significant human oversight, or that can learn from experience and improve performance when exposed to data sets; 2) An artificial system developed in computer software, physical hardware, or another context that solves tasks requiring human-like perception, cognition, planning, learning, communication, or physical action; 3) An artificial system designed to think or act like a human, including cognitive architectures and neural networks; 4) A set of techniques, including machine learning, that is designed to approximate a cognitive task; 5) An artificial system designed to act rationally, including an intelligent software agent or embodied robot that achieves goals using perception, planning, reasoning, learning, communicating, decision-making, and acting."

A tal fine, si richiede alle agenzie di effettuare una valutazione sugli effetti che l'adozione di nuove leggi potrebbe avere sul progresso tecnologico dell'Intelligenza artificiale: il Governo americano suggerisce infatti di non adottare un approccio eccessivamente cauto mediante l'imposizione di standard talmente elevati da non permettere alla società di godere dei benefici della tecnologia stessa.

Sembra dunque che, per quanto menzioni l'importanza dei tipici valori della libertà e dei diritti umani, il memorandum lasci nelle mani delle agenzie un potere estremamente ampio per un compito così delicato, suggerendogli quasi di sbilanciarsi a favore della tecnologia, senza preoccuparsi eccessivamente dei potenziali costi che l'uso dell'AI potrebbe comportare di fronte ad innumerevoli benefici.

Ad ogni modo, compatibilmente con le leggi esistenti¹⁴⁹, il memorandum detta dieci principi¹⁵⁰ che le agenzie governative devono tenere in considerazione nel formulare delle nuove leggi sul design, sullo sviluppo e l'applicazione dell'AI, sia generale che in settori specifici.

Tentiamo di raggruppare tali principi in tre categorie principali: impegno con organizzazioni internazionali per stabilire degli standard di armonizzazione a livello globale per le AI; ricerca di un consenso a livello generale per promuovere l'innovazione e mantenere l'America competitiva a livello globale; promozione del partenariato pubblico-privato tra governo e le industrie.

Ai fini della nostra analisi, risulta utile soffermarci in particolare su due di tali principi¹⁵¹: il primo di essi riguarda la valutazione e la gestione dei rischi¹⁵² derivanti dall'applicazione dei sistemi AI.

¹⁴⁹ Si sottolinea infatti che molte delle applicazioni dell'intelligenza artificiale non necessariamente impongono l'adozione di nuove leggi, riflettendo per alcuni aspetti principi normativi federali di lunga data. Cfr. nota 147, Sez. "Principles for the Stewardship of AI applications".

¹⁵⁰ Questi principi rispecchiano gli obiettivi e i valori contenuti nell'Ordine esecutivo 13859.

¹⁵¹ Gli altri: fiducia pubblica nell'AI; partecipazione pubblica; integrità scientifica e qualità dell'informazione; flessibilità; giustizia e non discriminazione; divulgazione e trasparenza; incolumità e sicurezza; coordinazione fra agenzie.

¹⁵² Cfr. nota 147, Para. 4 "Risk Assessment and Managment"

Come accennavamo in precedenza, il Governo americano segue in questo settore il suo tipico approccio "light-touch", sulla base della convinzione che ogni tipo di attività comporta dei compromessi. All'interno del memorandum, infatti si esprime l'idea secondo cui non è necessario cercare di minimizzare ogni singolo e prevedibile complicazione, ritenendo più opportuna un sistema di valutazione e di gestione dei rischi limitato ad individuare quelli "accettabili" e quelli che invece potrebbero comportare dei danni irreparabili o, in ogni caso, eccessivamente superiori ai benefici.

A tale riguardo, le agenzie sono chiamate ad uniformarsi alle indicazioni dell'Ordine esecutivo 12866, "Regulatory and Planning Review" un documento presidenziale del 1993 su cui si basa il coordinamento fra il Governo federale americano e le sue agenzie governative.

Di nostro interesse risulta la Sezione 1 di tale OE, che nell'enunciare i principi che regolano il riparto di competenze fra questi ultimi, stabilisce che "nel definire le priorità normative, ogni agenzia deve considerare, in misura ragionevole, il grado e la natura dei rischi previsti da varie sostanze o attività sotto la sua giurisdizione" 154.

Si specifica inoltre che "quando un'agenzia determina che una norma rappresenta il miglior strumento disponibile per raggiungere l'obiettivo regolatorio, la stessa deve elaborare le proprie norme nel modo più conveniente al perseguimento di tale scopo. Nell'esercizio di tale potere, ogni agenzia deve considerare gli incentivi per l'innovazione, la coerenza, la prevedibilità, i costi di applicazione e la conformità (per il Governo, entità regolamentate ed il pubblico), nonché la flessibilità, gli impatti distributivi e, infine, l'equità"¹⁵⁵.

Il secondo principio cui dedichiamo uno sguardo più approfondito è quello relativo ai benefici ed ai costi¹⁵⁶, in cui vi è il primo e forse unico accenno ai

¹⁵⁵ Ibid., Sez. 1(b)(5)

¹⁵³ Exec. Order No, 12,866, "Regulatory Planning and Review," 58 Fed. Reg. 51,735 (Sept. 30, 1993), disponibile sul sito: https://www.reginfo.gov/public/jsp/Utilities/EO_12866.pdf Accesso in data 01/05/20.

¹⁵⁴ Ibid., Sez. 1(b)(4)

¹⁵⁶ Cfr. nota 147. Sez "Benefits and Costs"

profili della responsabilità e dell'imputabilità di una decisione presa dai sistemi di Intelligenza artificiale.

Non viene messa in discussione l'applicabilità dei regimi normativi già esistenti in alcuni settori industriali in cui si fa uso dei sistemi AI, tuttavia, alla luce delle nuove questioni che le tecnologie emergenti pongono, il memorandum richiede alle agenzie di elaborare delle nuove *ad hoc*, nel rispetto dei poteri conferitigli dall'Ordine esecutivo 12866¹⁵⁷.

Nell'esercizio di tali poteri, è richiesta una valutazione scrupolosa di numerosi requisiti: in primo luogo un attento bilanciamento fra i costi e i benefici dell'applicazione dei sistemi AI nel settore di riferimento, nonché di una serie di fattori tecnologici, quali ad esempio la qualità dei dati che vengono processati dall'AI stessa.

Inoltre, nella valutazione dei "pro e contro", le agenzie sono chiamate a tenere in considerazione i cambiamenti che possono essere apportati dall'uomo alla macchina nel corso del suo ciclo vitale, potenzialmente in grado di alternarne da un lato la natura, dall'altro l'impatto che i costi e i benefici della stessa possono avere sulla società. Nel soppesare questi ultimi, si suggerisce di confrontare il nuovo sistema AI oggetto di esame con le tecnologie già esistenti e regolamentate, nella mancanza o nell'inadeguatezza delle quali viene richiesto alle agenzie di valutare la possibilità di non adottare quella determinata Intelligenza artificiale.

Si noti che il memorandum non regola l'utilizzo da parte del governo federale dei sistemi AI, lasciando dunque la materia ancora aperta e non regolamentata.

La Guida è stata piuttosto creata per indirizzare la supervisione che le agenzie federali effettuano sull'applicazione delle Intelligenze artificiali nel settore privato: dunque, il Dipartimento dei Trasporto dovrà seguire le linee guida dell'Ufficio del Management e del Budget per allineare le disposizioni

¹⁵⁷ Cfr. nota 153, Sez. 1(a): "Federal agencies should promulgate only such regulations as are required by law, are necessary to interpret the law, or are made necessary by compelling public need, such as material failures of private markets to protect or improve the health and safety of the public, the environment, or the well-being of the American people".

esistenti in materia di droni e veicoli a guida autonoma ai principi contenuti nel memorandum, così come il Dipartimento della Salute sarà chiamato a fare con riguardo ai dispositivi medici dotati di AI.

5. L'evoluzione dell'istituto della responsabilità civile negli Stati Uniti: dalla *stricty liability* alla rivalutazione del ruolo della colpa

Dopo aver tracciato un quadro complessivo generale sulle iniziative a livello federale che negli ultimi anni sono state effettuate negli Stati Uniti con riguardo all'Intelligenza artificiale, risulta evidente come, a differenza di quanto accade nel nostro continente, il Legislatore americano sia in quest'ottica poco sensibile ai profili legali che l'applicazione dell'AI postula.

A mio avviso, tale scelta non è motivata né da negligenza, né da noncuranza, quanto piuttosto obbligata dall'impianto normativo su cui si fonda il sistema giuridico americano, nonché dal suo articolato sistema delle fonti.

Il federalismo dualistico statunitense pone il governo federale e i governi dei singoli stati sullo stesso piano politico, considerando entrambi "sovrani". In tale accezione, i poteri riservati al governo federale dalla Costituzione, che è fonte primaria, vanno interpretati in modo restrittivo: sono solo quelli esplicitamente riconosciutigli dalla legge costituzionale, che delimita i confini della legge federale stessa.

Viene lasciata così nelle mani dei singoli stati federati un'ampia discrezionalità nei più disparati settori giuridici, avendo gli stessi potere legislativo pieno ed illimitato, di cui unica condizione è il rispetto dei principi fondamentali contenuti nella Costituzione stessa.

Trattandosi inoltre di un tipico sistema di common law, basato dunque su un forte se non predominante valore del precedente giuridico, giocano un ruolo fondamentale nel sistema delle fonti i cosiddetti "Restatements of law", i corrispondenti di ciò che noi definiremmo "norme di consolidazione".

Si tratta di testi di legge che mirano ad armonizzare il common law americano, adattando le leggi preesistenti in una materia determinata alla luce dei nuovi principi giurisprudenziali della Corte Suprema Americana e del *case law*.

Tali *Restatements* assumono dunque un valore fondamentale nell'impianto normativo statunitense, rappresentando all'interno dello stesso una sorta di punto di riferimento per i vari stati federali: uniformando una determinata materia alla luce dei nuovi sviluppi giurisprudenziali, facilitano i singoli governi nell'elaborazione delle proprie leggi.

Un esempio del rapporto intercorrente fra i *Restatements* e il diritto federale è dato dalla disciplina dei contratti: quest'ultima è regolata in via generale dallo "Uniform Commercial Code", largamente adottato dagli stati americani; tuttavia, persiste ancora grande difformità nell'interpretazione di tipologie di contratti non ricomprese dal codice, a seconda della misura in cui un singolo stato abbia codificato le proprie leggi o si sia rifatto al *Restatement* dei contratti.

La disciplina della responsabilità civile extracontrattuale non è contenuta, a differenza di quanto spesso avviene in molti dei sistemi di *civil law*, all'interno del codice dei contratti: gli Stati Uniti riservano infatti un *Restatement* apposito alla "tort law".

Ai fini della nostra analisi, teniamo in considerazione anche tra le fonti federali il "Consumer Product Safety Act" ¹⁵⁸: si tratta di un documento adottato nel 1972, che disciplina la materia della sicurezza dei prodotti difettosi, ed è confluito nello "United States Code" – ossia la codificazione ufficiale dello stato federale statunitense, come 47esimo capitolo del tuo 15esimo titolo, dedicato alle regole in materia di commercio e scambio nel territorio Stati Uniti.

È necessario sottolineare che non è rinvenibile nel testo del Codice alcun riferimento ai sistemi di Intelligenza artificiale o ai robot. Ritenendo tuttavia che l'utilizzo di questi ultimi in maniera non conforme a legge possa essere inquadrato all'interno della categoria di "atti proibiti" dalla Sezione 19 del

¹⁵⁸ Consumer Product Safety Act, Codified at 15 U.S.C. §§ 2051–2089, (Public Law 92-573; 86 Stat. 1207, Oct. 27, 1972)

codice stesso, reputiamo corretto procedere nella nostra analisi seguendo questo approccio, in maniera simmetrica a quanto fatto con riferimento al nostro continente.

Il Consumer Product Satefy Act istituisce una Commissione ad hoc, la "Consumer product safety Commission" (CPSC)¹⁵⁹, in qualità di agenzia permanente ed indipendente del governo federale statunitense, con il potere di settare e controllare gli standard di sicurezza di tutti i prodotti che circolano nel territorio degli Stati Uniti, nonché di ricevere reclami per prodotti che presentano irragionevoli o sostanziali rischi di arrecare danno o provocare la morte dei consumatori.

La sez. 3 (a)(5) definisce "beni di consumo" come "qualsiasi articolo, od ogni sua componente, prodotto o distribuito per la vendita ad un consumatore (i) per l'utilizzo, in od intorno a una residenza o domicilio temporaneo o permanente, a scuola, in luoghi di ricreazione, o altro, nonché (ii) per l'uso personale, consumo o godimento di un consumatore"¹⁶⁰. Continua poi con l'elencare una serie di prodotti che sono esclusi dall'ambito di applicazione della presente legge in quanto di giurisdizione esclusiva di altre agenzie federali¹⁶¹.

Tra i poteri della Commissione, vi è quello di proibire del tutto la commercializzazione di un prodotto definito "pericoloso": ossia, nelle ipotesi in cui la Commissione stabilisce che "(1) un prodotto sia stato, o sarà distribuito nel commercio, e quel prodotto presenta un irragionevole rischio di causare danno; e (2) nessun standard di sicurezza prevedibile sarebbe in grado di proteggere il consumatore dall'irragionevole rischio associato con questo prodotto"¹⁶².

La possibilità di sussumere i robot ed i sistemi AI in tale categoria è alquanto remota: verrebbe del tutto esclusa infatti la possibilità di commercializzare tali prodotti.

160 Ibid., Sez. 3(a)(5)

¹⁵⁹ Ibid., Sez. 4.

¹⁶¹ Ibid., Sez. 3(a)(5)(A-I). Tra essi è ricompresa la categoria dei veicoli a motore, di cui ci occuperemo nel terzo capitolo.

¹⁶² Ibid., Sez. 8.

Ciò nonostante, la valutazione del rischio associato ai nostri nuovi sistemi tecnologici è un aspetto fondamentale della disciplina che deve essere tenuto in considerazione, soprattutto, come già abbiamo avuto modo di sottolineare nel corso della nostra analisi, con riguardo ai profili della responsabilità.

Proseguiamo ad analizzare la disciplina della responsabilità contenuta all'interno del CPSA: chiunque compia uno degli atti proibiti dalla sezione 19, o meglio non si conformi agli standard di sicurezza contenuti nella legge, sarà soggetto alle sanzioni civili previste dalla sezione 20¹⁶³ e a quelle penali della sezione 21¹⁶⁴.

Chiunque sostenga di aver subito un danno in seguito ad una qualsiasi conosciuta violazione (incluse quelle intenzionali) di una norma di sicurezza dei prodotti da consumo, nonché di qualsiasi altra regola la Commissione abbia stabilito a tal riguardo, può citare in giudizio chiunque abbia consapevolmente violato tale regola o ordine¹⁶⁵.

Seppur non esplicitamente regolato, il regime della responsabilità per danno da prodotto difettoso contenuto nel CPSA è molto rigido: la sezione cui abbiamo accennato rappresenta un esempio di responsabilità oggettiva, che richiede alla vittima di provare esclusivamente il danno subito e la violazione volontaria di una norma del Codice, ovvero di uno standard di condotta stabilito dalla Commissione.

Tuttavia, le leggi contenute all'interno del Codice per la sicurezza dei prodotti da consumo, nonché ogni altro ordine o regola emanati ai sensi dello

¹⁶³ Ibid., Sez 20 (a) (1) "Any person who knowingly violates section 19 [15 U.S.C. § 2068] of this Act shall be subject to a civil penalty not to exceed \$100,000, for each such violation. Subject to paragraph (2), a violation of section 19(a) (1), (2), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), or (11) [15 U.S.C. § 2068(a)(1) – (11)] shall constitute a separate offense with respect to each consumer product involved, except that the maximum civil penalty shall not exceed \$15,000,000 for any related series of violations. A violation of section 19(a)(3) shall constitute a separate violation with respect to each failure or refusal to allow or perform an act required thereby; and, if such violation is a continuing one, each day of such violations shall constitute a separate offense, except that the maximum civil penalty shall not exceed \$15,000,000 for any related series of violations".

¹⁶⁴ Ibid., Sez. 21 "(a) Violation of section 19 of this Act is punishable by—(1) imprisonment for not more than 5 years for a knowing and willful violation of that section; (2) a fine determined under section 3571 of title 18, United States Code, or (3) both".

¹⁶⁵ Ibid., Sez. 23.

stesso non pregiudicano l'applicazione delle regole sulla responsabilità civile contenute nel common law e nella legge federale dello Stato¹⁶⁶.

Ciò non creava problemi in un sistema legislativo da sempre basato su un approccio di "strict liability". Tuttavia, con il passare del tempo e l'evolversi della casistica, la giurisprudenza delle corti americane si è avvicinata sempre più ad un nuovo regime di responsabilità: la rigida applicazione del principio della responsabilità oggettiva stava infatti portando al collasso del sistema assicurativo statunitense, il che ha infuso nelle corti la necessità di rivalutare il ruolo della colpa.

Proponiamo in questa sede una breve analisi dell'evoluzione che l'istituto della responsabilità civile ha subito nel corso degli anni nel diritto americano 167.

Inizialmente, il regime di *strict liability* era previsto esclusivamente con riguardo all'istituto della garanzia, dunque per quella che noi definiremmo "responsabilità contrattuale".

Tuttavia, intorno agli anni '60, iniziò a farsi pressante la necessità di imporre anche ai produttori di beni di consumo un regime di responsabilità meno gravoso per la vittima, nel tentativo di far ricadere su questi ultimi i costi risultanti dal verificarsi di eventi dannosi provocati dai difetti di prodotti immessi sul commercio più pericolosi rispetto agli standard di legge.

Numerose erano le ragioni che motivavano l'applicazione alla "legge dei torti" di un regime di responsabilità oggettiva, che prescindesse dall'esistenza non solo di alcuna garanzia ma anche di alcun precedente rapporto contrattuale: tra queste le innumerevoli frustrazioni dei consumatori, i quali avrebbero senz'altro ricevuto una miglior tutela se esonerati dall'onere della prova della negligenza del produttore, estremamente onerosa sia a livello processuale che a livello economico.

¹⁶⁶ Ibid., Sez. 25

¹⁶⁷ Per uno sguardo più approfondito sull'istituto della responsabilità civile nei sistemi di common law si veda ZENO-ZENOVICH, V. "*La responsabilità civile*" in ALPA, G., et al. "*Diritto privato comparato*", Istituti e problemi, Editori Laterza, Bari (1999).

La prima volta in cui la regola della *strict liability* viene applicata al regime della responsabilità extracontrattuale è il caso *Greenman v. Yuba Power*¹⁶⁸, una vera e propria sentenza guida della Corte Suprema Californiana, il cui contenuto è stato poi recepito in altri numerosi successivi casi fino ad imporre una riedizione del *Restatement of Tort*.

In essa, la Corte sosteneva per la prima volta che le vittime di un danno derivante da un prodotto difettoso potessero invocare il regime della responsabilità oggettiva indipendentemente dalla prova della violazione del rapporto di garanzia¹⁶⁹.

Il Secondo *Restatement* dedicato agli illeciti inseriva una sezione apposita dedicata alla responsabilità per danni da prodotto difettoso, asserendo che: "chi vende un prodotto in condizioni difettose e pericolose in modo irragionevole per l'utente o il consumatore o per le cose che a loro appartengono è responsabile del danno fisico in tal modo cagionato al consumatore o per le cose che a lui appartengono, è responsabile del danno fisico in tal modo cagionato al consumatore o all'utente o alle loro cose, se: a) il venditore svolge attività di vendita di quel prodotto; b) se ci si può aspettare che il prodotto pervenga all'utente o al consumatore nelle stesse condizioni nelle quali è stato venduto"¹⁷⁰. Si specificava inoltre la validità di tale regola anche nelle ipotesi in cui il venditore avesse esercitato tutta la diligenza possibile nella fabbricazione e nella vendita nel prodotto, nonché l'utente o il consumatore non avessero acquistato

¹⁶⁸ Greenman v. Yuba Power Products, Roger J. Traynor, Inc. 59 Cal.2d 57 (1963).

¹⁶⁹ Cfr. nota 162, Para. 7 del dispositivo della sentenza: "Although in these cases strict liability has usually been based on the theory of an express or implied warranty running from the manufacturer to the plaintiff, the abandonment of the requirement of a contract between them, the recognition that the liability is not assumed by agreement but imposed by law [...] and the refusal to permit the manufacturer to define the scope of its own responsibility for defective products [...] make clear that the liability is not one governed by the law of contract warranties but by the law of strict liability in tort". Si vedano inoltre i paragrafi 8, 9, 10. La Corte conclude al para. 11 che, secondo le circostanze del caso, per provare la responsabilità del produttore è stato sufficiente per il ricorrente dimostrare che aveva sofferto un danno utilizzando il prodotto nel modo in cui doveva essere utilizzato come risultato di un difetto nell'ideazione e nella produzione che il produttore avrebbe dovuto prevedere.

¹⁷⁰ Restatement (Second) of Torts, Sez. 402A. "Special liability of seller of product for physical harm to user or consumer"

direttamente da o non avessero instaurato rapporti contrattuali diretti con il venditore.

Unico esimente per la responsabilità del venditore era l'ipotesi in cui lo stesso avesse consegnato il prodotto in buone condizioni in piena coscienza del consumatore, e in seguito il bene avesse subito dei difetti dovuti ad errata conservazione o manipolazione da parte degli intermediari¹⁷¹.

Si introduceva dunque un regime di responsabilità oggettiva assai ristretto, in cui il venditore veniva considerato responsabile anche nelle ipotesi in cui avesse utilizzato tutta la diligenza possibile nella preparazione e nella vendita del prodotto.

La giurisprudenza successiva¹⁷² si è largamente conformata al contenuto del nuovo Restatement of Torts, riconducendo sotto la categoria di "prodotto difettoso" beni di natura assai differente¹⁷³; inoltre, l'istituto della responsabilità oggettiva è diventato ancora più stringente con l'introduzione del Consumer Product Safety Act, il quale, come abbiamo avuto modo di osservare, richiede al produttore di un bene di conformarsi agli standard tecnici contenuti nell'atto, a quelli dettati dalla Commissione, nonché nelle altre leggi federali in materia.

Il risultato di approccio fu una profonda crisi del sistema americano della responsabilità civile e del sistema assicurativo americano: la possibilità di intentare i class-actions e di ottenere importanti somme a titolo di risarcimento del danno costrinse molte industrie nel corso degli anni '80 a ritirare i propri prodotti dal mercato.

¹⁷¹ ALPA, G. e BESSONE, M.: "La responsabilità del produttore", IV ed., Giuffré, 1999, pp.

¹⁷² Si veda l'analisi di VANDALL, F. J., "Constructing Products Liability: Reforms in Theory Procedure", 48 Vill. L. Rev. 843 (2003).Disponibile https://digitalcommons.law.villanova.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.co m/&httpsredir=1&article=1333&context=vlr Accesso in data 02/05/20

¹⁷³ Tra molti si vedano il caso Goldberg v. Kollsman Instrument Corp., 12 N.Y.2d 432 (N.Y. 1963), in cui viene affermata la responsabilità solidale del fabbricante di un aereo e del produttore dell'altimetro difettoso, causa dello schianto dell veivolo; il caso Cunningham v. MacNeal Memorial Hosp, 47 Ill. 2d 443 (Ill. 1970), in cui si stabilisce la responsabilità degli istituti di cura per trasfusioni di sangue infetto.

Il sistema giuridico fu dunque costretto ad una rivalutazione del criterio della colpa come strumento di controllo delle tecniche di produzione e dunque meccanismo utile per la prevenzione di eventi dannosi¹⁷⁴.

Le Corti cominciarono ad abbandonare l'utilizzo test basato sulle aspettative del consumatore ordinario – più conforme al dettato della Sezione 402(a) del Secondo Restatement, che valuta un prodotto pericoloso se ritenuto tale da un consumatore che possiede delle conoscenze comuni a tutta la collettività.

Più favorito era l'utilizzo del "*risk-utility*" test: un prodotto presenta un difetto di progettazione solo ed esclusivamente se l'entità del danno verificatosi in conseguenza di quel difetto sorpassa l'utilità intrinseca del prodotto – sulla base della considerazione che ogni bene presenta dai benefici ma allo stesso tempo anche dei rischi¹⁷⁵.

La propensione verso quest'ultimo approccio era inoltre favorita dal tentativo di limitare le enormi cifre che spesso i produttori erano stati chiamati a corrispondere alle vittime a seguito dell'accertamento della loro responsabilità per prodotto difettoso: famoso è il caso *Jimenez v. Chrysler Corporation*¹⁷⁶, in cui la Corte del South Carolina ha condannato la ditta automobilistica statunitense al pagamento di 12.5 milioni di dollari ad un padre che aveva perso il figlio a seguito della caduta dello stesso dal mezzo su cui stavano viaggiando a causa di un difetto nel portellone dell'autovettura.

Tale inversione di tendenza della giurisprudenza statunitense è stata interpretata dalla dottrina come un intervento necessario per la salvezza dell'intero settore produttivo ed assicurativo americano¹⁷⁷, necessità divenuta con il trascorrere del tempo così pressante da richiedere una riformulazione del Restatement of Torts.

¹⁷⁴ NAVA, L. "Dalla regola di strict liability in tort all'attuale Restatement (third) of Torts" in "La responsabilità del produttore di sigarette in Francia, Italia e Stati Uniti", 2002, Diritto&Diritti.

https://www.diritto.it/articoli/civile/nava tesi/nava cap6 sez3.html Accesso in data 02/05/2020 ¹⁷⁵ Tale considerazione è infatti alla base di tutti i documenti che abbiamo analizzato nel corso della sezione 4.1, simbolo di un tipico approccio americano incentrato sulla massimizzazione degli investimenti.

¹⁷⁶ *Jimenez v. Chrysler Corp.*, 74 F. Supp. 2d 548 (D.S.C. 1999)

¹⁷⁷ Cfr. op. ALPA

Il Terzo Restatement sulla Responsabilità del produttore è stato approvato nel 1997 ed introdotto l'anno successivo, modificando la Sez. 402(a) del secondo mediante la conferma del regime della responsabilità oggettiva del produttore e la contemporanea introduzione della regola della negligenza per i difetti di progettazione e di informazione¹⁷⁸.

Esso suddivide il regime della responsabilità per tre categorie di prodotti, ad ognuno dei quali viene dedicato un capitolo: il primo di essi concerne le regole generali della responsabilità del produttore, stabilendo che una causa di responsabilità da prodotto deve essere basata sulla prova – alternativa – del difetto di fabbricazione, di progettazione ovvero di inadeguati adempimenti.

In realtà, l'unica forma di responsabilità "oggettiva" contenuta all'interno del Terzo Restatement è quella contenuta nella Sez. 2(a), che stabilisce un soggetto è responsabile se il prodotto non è conforme a come era stato ideato anche se è stata utilizzata tutta la diligenza necessaria durante il processo di preparazione e commercializzazione del prodotto¹⁷⁹.

Dunque, il produttore di un prodotto difettoso non sarà ritenuto responsabile per i danni arrecati al consumatore o ad altri, eccezion fatta per l'ipotesi in cui "il rischio del danno del prodotto fosse prevedibile e dunque avrebbe dovuto essere ridotto o eliminato mediante l'adozione di un progetto alternativo ragionevole, l'omissione del quale rende il prodotto non ragionevolmente sicuro" 180.

In conclusione, la scelta di non approfondire in questa sede il tema del riconoscimento della personalità giuridica dei robot nonché della responsabilità i danni derivanti dalle azioni di un robot è dovuta a due ragioni principali: in primo luogo, i rilievi da mettere in luce sarebbero stati estremamente simili, se non identici a quelli già effettuati nel corso delle precedenti sezioni¹⁸¹.

¹⁷⁸ Per uno studio più approfondito sul tema si veda SCHWARTZ, V. E. "*The 'Restatement (Third) of Torts: products liability': a guide to its highlights*", Tort & Insurance Law Journal, vol. 34, no. 1, 1998, pp. 85–100. *JSTOR*, www.jstor.org/stable/25763264 Accesso in data 02/05/2020.

¹⁷⁹ Restatement (Third) of Torts, Sez. 2(a)

¹⁸⁰ Ibid., Sez. 2(b).

¹⁸¹ Cfr. Sez.1, 2 di codesto capitolo.

Inoltre, come abbiamo avuto modo di osservare, il Legislatore americano non dedica molta attenzione a tali profili giuridici: il sistema legislativo degli Stati Uniti risulta infatti assai articolato, proprio a causa della sua impostazione di base, che conferisce ai singoli Stati pieno potere legislativo – anche per quanto concerne i profili di responsabilità civile.

In conclusione, possiamo dunque affermare che, così come in Europa, anche in America le ipotesi dei danni causati da una azione od omissione di un robot, sia esso un articolato e complesso sistema di Intelligenza artificiale, sia esso considerato un più basilare bene di consumo, vanno comunque ricomprese nella disciplina generale dei danni da prodotti difettosi finora analizzata¹⁸².

¹⁸² Dunque, nel Consumer Protection Act e nel Third Restatement of Torts.

Capitolo III:

L'avvento dei veicoli a guida autonoma sui codici della strada in Germania e California: sinistri stradali e responsabilità

SOMMARIO:

Premessa – 1. L'applicazione dell'Intelligenza artificiale al settore dei trasporti: la nascita dei veicoli senza conducente – 1.1. Veicoli semi-autonomi e completamente autonomi: una riduzione graduale della discrezionalità umana – 2. Un complesso bilanciamento di interessi: il peso dell'opinione pubblica ed il ruolo del Legislatore – 2.1. Profili giuridici dei veicoli a guida autonoma: la responsabilità – 2.2. Uno sguardo più approfondito sull'individuazione di un 'responsabile' in caso di sinistri causati da veicoli senza conducente – 3. La sperimentazione in Europa – 3.1. Germania: la Legge 18/113000 del Bundestag tedesco ed il nuovo Codice della strada – 4. L'evoluzione del diritto statunitense alla luce della diffusione delle self-driving cars – 4.1. Uno sguardo più approfondito allo Stato della California.

Premessa:

Avendo tracciato un quadro generale sull'evoluzione dell'Intelligenza artificiale e sugli effetti che lo sviluppo tecnologico ha avuto nel mondo del diritto, volgiamo ora uno sguardo conclusivo all'applicazione dell'AI allo specifico settore dei trasporti.

L'avvento dei veicoli a guida autonoma, ossia di quelle vetture che sono in grado, grazie ai loro sistemi computerizzati, di prescindere – totalmente o parzialmente – dal controllo umano durante il tragitto, sta diventando ormai una realtà sempre più concreta nel panorama mondiale.

Queste speciali autovetture percorrono infatti le strade di numerosi Stati americani, orientali ed europei, mediante sofisticati *software* di bordo che integrano dati provenienti da dozzine di fonti, analizzano tali informazioni in tempo reale e guidano automaticamente l'automobile, utilizzando mappe ad alta definizione per evitare possibili pericoli.

La diffusione sulle strade pubbliche delle *self-driving cars* ha inevitabilmente postulato nuovi rilievi giuridici ed etici, con particolare riferimento alla questione della riparazione del costo degli incidenti.

Il problema dell'individuazione di strumenti idonei alla realizzazione di un sistema di distribuzione dei costi ha inizialmente faticato ad essere considerato in un'ottica sistematica.

Il carattere estremamente innovativo dei veicoli a guida autonoma è stato infatti oggetto di esame del Legislatore internazionale, comunitario e nazionale solo recentemente e sempre nell'ambito della disciplina generale del rischio da ignoto tecnologico, nonché della responsabilità per danno da prodotto difettoso – già affrontata nel corso del secondo capitolo.

Seguendo lo schema comparatistico alla base di codesta analisi, il terzo ed ultimo capitolo della stessa vuole proporre al lettore un confronto fra le iniziative in materia di veicoli a guida autonoma nel continente europeo ed americano, per poi scendere nel dettaglio dell'implementazione delle stesse a livello nazionale, considerando in particolar modo Germania e California.

Si ritiene tuttavia utile ed opportuno dedicare una breve sezione introduttiva alla storia dei veicoli senza conducente, nonché allo stato dell'arte degli sviluppi tecnologici degli stessi.

1. L'applicazione dell'Intelligenza artificiale al settore dei trasporti: la nascita dei veicoli senza conducente

I robot sono agenti fisici che hanno la capacità di eseguire i propri compiti manipolando il mondo esterno¹. A tal fine, sono dotati di dispositivi meccanici noti come *effettori*, quali gambe, ruote, articolazioni e pinze, tutti accomunati da uno scopo unitario: affermare la forza fisica del robot sull'ambiente circostante. Per portare a termine tale compito, le macchine sono inoltre dotate di sensori, quali telecamere, laser o giroscopi, che gli permettono di avere la percezione di ciò che le circonda².

I robot odierni sono generalmente distinti in due categorie principali: da un lato i *manipolatori*, ossia i bracci robotici, fisicamente ancorati al loro posto di lavoro, come quelli utilizzati nella catena di montaggio di una fabbrica; dall'altro, i robot *mobili*, che invece si distinguono per la loro capacità di movimento nell'ambiente circostante tramite l'uso delle ruote, gambe o altri meccanismi simili di cui sono dotati.

All'interno di quest'ultima categoria rientrano gli *UGV*s (acronimo inglese per "*Unmanned ground vehicles*", traducibile come "Veicoli terrestri senza pilota"), in grado di guidare autonomamente sulle strade, autostrade ed anche fuoristrada. Ad essi si affiancano gli *UAV*s ("*Unmanned air vehicles*", ciò che definiremmo "Veicoli aerei senza pilota"), comunemente utilizzati per la sorveglianza e le operazioni militari, ed infine gli *AUV*s ("*Autonomous underwater vehicles*"), impiegati invece nelle operazioni subacquee³.

Possiamo dunque osservare come l'applicazione dell'Intelligenza artificiale al settore dei trasporti rappresenti una grande fetta del campo della robotica.

Il trasporto robotizzato assume infatti innumerevoli sfaccettature: dagli elicotteri autonomi che consegnano carichi ai luoghi difficili da raggiungere, alle

1

¹ Op. cit. RUSSEL, pag. 971

² Ibid.

³ Per completezza di indagine si segnala l'esistenza anche della categoria dei manipolatori mobili, corrispondenti ai robot umanoidi, in grado di mimare le movenze umane grazie ad un grado di flessibilità che non li ancora alle loro strutture. Ibid. pag. 972-973

sedie a rotelle automatiche che trasportano disabili non in grado di governarle autonomamente.

Ad ogni modo, si tratta di forme molto avanzate di Intelligenza artificiale che richiedono una spiccata capacità di adattarsi all'ambiente circostante, resa possibile principalmente dai supporti alla localizzazione di cui le stesse sono dotate – tra cui GPS⁴, anelli induttivi nel pavimento, fari attivi o tag di codici a barre, nonché da tutti gli strumenti tecnologici inseriti all'interno delle stesse: si pensi al fatto che ormai la maggior parte della popolazione parla al telefono ed invia messaggi durante la guida, grazie ai sistemi dettatura del veicolo collegati direttamente al cellulare.

Se fino a pochi anni fa, gli accessori di cui sono dotate la maggior parte delle vetture disponibili sul mercato rappresentavano lussuose novità, oggi invece sono quasi ovvi: il Bluetooth, il sistema di controllo vocale, il navigatore satellitare non sono più dei semplici accessori, ma delle vere e proprie parti integranti dei sistemi informatici di alcune macchine.

Attualmente, la sfida maggiore per il trasporto robotico è rappresentata dai veicoli a guida autonoma, ossia vetture in grado di muoversi su strade, autostrade o fuori strada senza il bisogno di un umano al volante.

I modelli di oggi già disponibili sul mercato sono frutto di innumerevoli sforzi e di anni di ricerche e duro lavoro dei più grandi ingegneri meccanici ed esperti di Intelligenza artificiale di tutto il mondo.

Probabilmente, i maggiori progressi nel campo delle auto robotiche sono stati stimolati dalla *DARPA Grand Challenge*, una corsa su oltre 100 miglia di terreno desertico in California, in cui protagonisti principali non erano le solite macchine da corsa, bensì robot autonomi capaci di raggiungere il traguardo senza alcun pilota umano.

Il compito si è rivelato presto molto più impegnativo di quanto previsto: la prima competizione tenutasi nel 2004 non è infatti andata a buon fine, dal

⁴ Una delle maggiori sfide aperte nella settore è la progettazione di robot che possano utilizzare segnali naturali per navigare, anziché dispositivi artificiali, in particolare in ambienti come le acque più profonde in cui il GPS non è disponibile.

momento che solo 15 delle 107 vetture registrate hanno poi effettivamente gareggiato, ma nessuna di esse ha superato il 5% del tragitto dell'intero percorso.

Si è dovuta attendere la seconda edizione della gara nell'ottobre del 2005 per vedere registrati 195 team e 23 vetture schierate in pista: vinse la competizione il veicolo *Stanley*⁵, che ha completato il percorso in meno di sette ore, vincendo un premio di 2 milioni di dollari ed un posto al Museo Nazionale della Storia Americana (Washington D.C).

Stanley nacque dalla collaborazione fra la Volkswagen ed un team di ricercatori dell'Università di Stanford, focalizzati sullo sviluppo dello stato dell'arte dei veicoli a guida autonoma. La più grande sfida tecnologica nella progettazione della vettura è stata la costruzione di un sistema di Intelligenza artificiale altamente affidabile, in grado di guidare ad una velocità relativamente elevata attraverso ambienti diversi e non strutturati, ossia strade non asfaltate, ed in grado di fare ciò con estrema precisione⁶.

A fronte del successo della seconda *Grand Challenge*, la DARPA ha deciso di organizzare un terzo evento: la *Urban Challenge*, annunciata nell'aprile del 2006, prevedeva in questo caso un percorso cittadino di 97 km, che richiedeva ai veicoli a guida autonoma di sfidarsi nel contesto di un ambiente urbano, interagendo con altri veicoli in movimento e seguendo le leggi del codice della strada californiano⁷.

L'interesse nei confronti della competizione fu immenso, con 89 team da tutto il mondo, composti da esperti dell'industria meccanica ed accademici entusiasti dello sviluppo dei veicoli a guida autonoma.

Per accedere alla competizione, i team dovevano superare una serie di test preliminari, il primo dei quali consisteva nel presentare ad una commissione *ad*

.

⁵ Per maggiori approfondimenti sul funzionamento del veicolo si veda THRUN, S., et al. "Stanley: The robot that won the DARPA Grand Challenge", 2006, Journal of field Robotics, 23.9: 661-692.

⁶ Ibid.

⁷ *California Drive Handbook*, la cui versione più aggiornata è entrata in vigore il 1gennaio 2020 ed è consultabile sul sito: https://www.dmv.ca.gov/web/eng_pdf/dl600.pdf, accesso in data 22/05/2020.

hoc un documento tecnico contenente le informazioni necessarie per dimostrare che il proprio veicolo rispondesse ai requisiti di precisione e sicurezza.

La prima scrematura permise a 53 team di accedere alla fase successiva: una dimostrazione pratica su strada della capacità dei prototipi di navigare in scenari urbani semplici, essendo in grado di fermarsi agli stop e di interagire propriamente con altri veicoli agli incroci.

In seguito ad un'ulteriore fase di selezione, solo 11 squadre furono invitate a partecipare alla gara vera e propria, ossia la *Urban Challenge*, che si tenne a Victorville, in California.

Vincitore della gara è stato il veicolo *Boss*, della *Tartan Racing*, che ha completato il percorso in poco più di 4 ore⁸.

Le iniziative sopracitate lanciate dalla DARPA sono state in realtà solo uno stimolo ulteriore ad un fenomeno che stava già prendendo piede in quasi tutto il mondo: prototipi di veicoli a guida autonoma già viaggiavano per le strade di numerosi stati americani, europei ed asiatici grazie ai loro sofisticati software in grado di integrare dati provenienti da dozzine di fonti, analizzare le informazioni elaborate in tempo reale e guidare automaticamente utilizzando mappe ad alta definizione per evitare possibili pericoli.

A ben vedersi, il primo prototipo di veicolo completamente autonomo è frutto di una riedizione di un furgone *Mercedes-Benz* elaborata dall'ingegnere tedesco Ernst Dickmanns e del suo team dell'Università di Monaco, conosciuta come "*VaMoRs*": si trattava di un veicolo progettato per guidare senza pilota, in grado di processare i dati esterni catturati dai particolari sensori di cui era fornito.

Purtroppo, il progetto rimase in fase di sperimentazione, ma rappresentò una fonte di ispirazione per le vere e proprie *self-driving cars* nate successivamente, come le gemelle *VaMP* e *Vita-2* del 1994, che riuscirono a percorrere più di mille

⁸ BUEHLER, M., et al. "The DARPA urban challenge: autonomous vehicles in city traffic" Vol. 56. Springer, 2009; URMSON, C., et al. "Tartan racing: A multi-modal approach to the DARPA urban challenge" 2007.

chilometri su un'autostrada francese con sporadici interventi di riassetto da parte dell'uomo⁹.

Queste ultime erano state entrambe ideate e sperimentate nell'ambito del più grande progetto di ricerca e sviluppo mai realizzato nel settore delle auto senza conducente: il progetto "PROMETHEUS" ¹⁰, promossa dall'EUREKA, allo scopo di elaborare nuovi concetti e soluzioni per un più efficiente e sicuro traffico stradale.

A tal fine, non solo venivano proposte importanti novità nel campo delle infrastrutture, ma anche nuovi veicoli dotati di sistemi di Intelligenza artificiale assai sviluppati per l'epoca, come i sopramenzionati VaMP e Vita-2.

Con un investimento di 749 milioni di euro, PROMETHEUS coinvolse ingegneri meccanici, università, istituti di ricerca ed industrie elettroniche di tutta Europa¹¹, fungendo da antesignano per numerosi progetti al livello nazionale: tra questi, una nota in particolare è rivolta al progetto italiano ARGO dell'Università di Parma, che nel 1998 diede luce al "*MilleMiglia in Automatico*", ossia un viaggio tra le strade italiane di 2000 km, dove il 94% del percorso totale è stato portato a termine dal veicolo in fase sperimentazione in maniera del tutto autonoma¹².

L'Università di Parma è da allora considerata uno dei pionieri mondiali nello studio e sviluppo dei veicoli a guida autonoma: nel 2010 ha infatti promosso la *VIAC*¹³, probabilmente il suo maggior successo.

Si trattava della prima sfida intercontinentale per i veicoli a guida autonoma, che si sfidarono in un percorso di 13.000 km da Parma a Shanghai. L'idea era quella di testare e mettere sotto pressione l'Intelligenza artificiale in un evento unico: veicoli a guida autonoma non inquinanti ed elettrici in condizioni di traffico reali per un lungo viaggio attraverso i due continenti.

⁹ SCHAUB, A. "Robust Perception from Optical Sensors for Reactive Behaviors in Autonomous Robotic Vehicles", 2018, Springer Fachmedien Wiesbaden.

¹⁰ Si tratta di un acronimo inglese che sta per "PROgraMme for a European Traffic of Highest Efficiency and Unprecedented Safety".

¹¹ Cfr. nota 9

¹² Ibid.

¹³ Acronimo inglese per "VisLab Intercontinental Autonomous challenge"

Obiettivo della sfida era raggiungere la destinazione finale senza l'aiuto dell'intervento umano, il che avrebbe permesso ai progettatori di collezionare un'enorme serie di dati da utilizzare poi per poter migliorare di gran lunga i propri software.

Da allora, tutte le grandi case automobilistiche sono impegnate nello sviluppo di veicoli robotizzati. Ma non sono le uniche: come ben noto, anche Google ha fornito un apporto enorme al settore delle *self-driving cars* soprattutto per quello che concerne il potenziamento dei software.

Quando si parla di veicoli a guida autonoma, l'immaginario collettivo è normalmente condotto a focalizzare nella propria mente l'immagine di una macchina comune che si distingue dalle altre solo per la sua capacità di guidare senza l'uomo che ruoti il suo volante o prema i suoi pedali.

A ben vedere, le macchine senza conducente sono in realtà dei grandi dispositivi mobili con un'enorme potenza di elaborazione di dati¹⁴. Gli esperti stimano che la tecnologia di un'automobile contemporanea sia in grado di generare più di 100.000 "punti dati"¹⁵.

I progressi nell'Intelligenza artificiale e del *deep learning* consentono infatti ai computer di bordo, collegati alle piattaforme di elaborazione *cloud*, di integrare i dati istantaneamente e permettere al veicolo di procedere verso la destinazione desiderata.

Considerando che le telecamere e i sensori raccolgono un'enorme quantità di dati che devono essere processati istantaneamente per evitare che il veicolo urti ostacoli o persone, le macchine a guida autonoma richiedono sistemi di elaborazione ad alta prestazione, algoritmi avanzati, e sistemi di apprendimento profondo in grado di adattarsi rapidamente a scenari dinamici.

Dal quadro descritto risulta evidente che la chiave del sistema non sia più la macchina in sé o il percorso da seguire, bensì il software di cui la stessa è dotata.

-

¹⁴ Chip Shot, "Intel Accelerates Autonomous Driving Vision at IDF Investor Day", Newsroom, 18 Agosto 2016; in DARRELL, M. "Moving forward: self-driving vehicles in China, Europe, Japan, Korea, and the United States", 2016, Centro per l'innovazione tecnologica di Brookings, Washington, DC, USA.

¹⁵ David Welch, "The Battle for Smart Car Data", 2016, Bloomberg Businessweek.

Sembrano dunque sempre più attuali le teorie di quanti sostengono che, con la nascita delle reti 5G e dell'*Internet of Things*, siamo agli albori di una nuova era nel campo dei veicoli¹⁶.

Come abbiamo avuto modo di osservare nei precedenti capitoli di codesta analisi, lo sviluppo tecnologico comporta innumerevoli vantaggi ma, allo stesso tempo, pone una serie di rischi considerevoli: questi ultimi, nello specifico settore dell'Intelligenza artificiale applicata ai veicoli a guida autonoma, richiedono da un lato agli ingegneri di superare ostacoli – quali scarse infrastrutture, condizioni metereologiche variabili, tentativi di hackeraggio, e dall'altro, ai Legislatori nazionali di risolvere le questioni legali ed etiche che l'AI generalmente postula.

Se in Europa la sfida maggiore consiste nel potenziamento dell'efficienza dell'Intelligenza artificiale per rendere il continente competitivo contro i giganti cinesi e americani, negli Stati Uniti la difficoltà più ardua risiede nel tentativo di armonizzare una materia fortemente frammentata a causa della piena potestà legislativa di cui godono i 50 stati americani nel settore della viabilità – ognuno con i propri codici della strada, requisiti per le licenze di guida e standard di sicurezza.

1.1. Veicoli *semi-autonomi* e *completamente autonomi*: una riduzione graduale della discrezionalità umana

Prima addentrarci in un'analisi più approfondita delle applicazioni dell'Intelligenza artificiale al settore dei veicoli e dei profili legali che tale connubio denota, si ritiene utile in questa sede accennare brevemente alle due principali tipologie di *self-driving cars*, che differiscono sia per i vantaggi che offrono che per i rischi che pongono.

¹⁶ Tra questi, DARELL, cfr nota 14.

Comprendere le possibilità offerte da entrambe risulta infatti cruciale per una valutazione esaustiva sul futuro dei veicoli senza conducente¹⁷.

I *veicoli semi-autonomi* assumono tale denominazione per la compresenza necessaria di un conducente esercente un controllo umano ed elementi elettronici quali piloti automatici, *cruise control*¹⁸, sistemi di assistenza al parcheggio intelligente.

Questi ultimi permettono al veicolo di guidare in maniera autonoma senza escludere la possibilità per l'uomo di assumere il controllo sull'Intelligenza artificiale in qualsiasi momento del tragitto. Ad esempio, il *cruise control* è attivato fino a quando il guidatore non prema l'apposito tasto di disattivazione: da quel momento egli assume il controllo della velocità dell'autovettura.

Teoricamente, la presenza di un agente umano in grado di percepire senza bisogno di supporti meccanici la realtà che la circonda dovrebbe garantire un livello di sicurezza tendenzialmente assoluto: laddove la macchina non arriva, arriverebbe infatti l'uomo.

Tuttavia, è stata la stessa Tesla, principale pioniera del *cruise automation*, ad essere coinvolta nel primo incidente mortale di un veicolo a guida autonoma. Brevemente, nonostante un malfunzionamento del veicolo, il guidatore non è riuscito a riprendere il controllo dei comandi meccanici semi-autonomi, rimanendo ucciso durante l'incidente.

Tesla possiede una caratteristica peculiare invisa a tutte le altre case automobilistiche: l'abilità di aggiornare il software di tutti i propri veicoli da remoto, mediante connessioni Wi-Fi, esonerando i proprietari dagli aggiornamenti periodici dei sistemi meccanici delle autovetture.

Il Vicepresidente Tesla, Diarmuid O'Connell, afferma che diversi studi dimostrano che il tasso di assorbimento dei controlli annuali è di circa il 70%. Vale a dire, per un determinato guasto del veicolo che richiede un controllo, circa

-

¹⁷ MOSQUET, X., et al., "Revolution in the Driver's Seat: The Road to Autonomous Vehicles", Aprile 2015, Boston Consulting Group.

¹⁸ Anche noto come "Tempomat". Si tratta di un sistema elettronico che permette di regolare in via automatica la velocità del veicolo su cui viene inserito.

il 70% dei veicoli interessati viene riparato, mentre il 30% dei veicoli rimane in circolazione in contravvenzione alle norme di sicurezza federali¹⁹.

La tecnologia Tesla dei cosiddetti "veicoli connessi" offre un'opportunità significativa per migliorare tali statistiche: secondo quanto affermato da O'Connell, l'aggiornamento automatico del software è infatti in grado di raggiungere tassi di assorbimento di quasi il 100% in un breve periodo di tempo²⁰.

Tralasciando le considerazioni specifiche sui software Tesla, il vantaggio maggiore della generalità dei veicoli semi-autonomi è la possibilità per l'uomo di assumere il controllo sugli elementi automatici, quando rileva la presenza di un ostacolo o quando percepisce l'esistenza di nuove circostanze che richiedono un giudizio umano.

Ciò è essenziale in situazioni in cui si verificano comportamenti inaspettati di altri conducenti: ad esempio, si ritiene generalmente che un uomo sia in grado di prendere decisioni migliori rispetto all'algoritmo di un computer se si trova di fronte ad un'altra autovettura che non rispetta i limiti della propria corsia perché il conducente è in stato di ebrezza.

Punto più debole dei veicoli semi-autonomi risiede invece nel fatto che l'uomo potrebbe sovrastimare la capacità della componente autonoma del veicolo: le persone tendono infatti ad assumere erratamente che gli elementi meccanici della macchina siano in grado di gestire tutte le circostanze che possono verificarsi durante un tragitto, e dunque risolvere anche i problemi postulati dalle stesse e non previsti dai modelli computerizzati.

Tale falso senso di compiacenza nei veicoli semi-autonomi si traduce in un eccesso di fiducia nella tecnologia, il che renderebbe l'uomo potenzialmente distratto e lento nel subentrare nella guida quando necessario, magari perché

¹⁹ Diarmuid O'Connell, Testimonianza al Senato di fronte alla Commissione per la sorveglianza e la riforma del Governo, 18 Novembre 2015, p. 3. Il pdf è disponibile sul sito: https://republicans-oversight.house.gov/wp-content/uploads/2015/11/11-18-2015-Joint-Subcommittee-Hearing-on-Internet-of-Cars-OConnell-Tesla-Testimony1.pdf Accesso in data 25/05/2020.

²⁰ Ibid.

impegnato nello svolgimento di altre attività che rendono il veicolo poco sicuro di fronte a condizioni che richiedono una valutazione dei rischi.

Questo deficit di attenzione ha portato alcuni a concludere che i veicoli completamente autonomi, quando sviluppati propriamente, saranno più sicuri di quelli semi-autonomi, perché gli umani non sono in grado di agire abbastanza rapidamente per evitare circostanze pericolose. Emblematica a tal proposito è la frase di Chris Urmson, ex direttore delle Auto a guida autonoma per Google: "Non è sempre possibile affidarsi ai conducenti umani per immergersi e uscire dal compito di guidare quando l'auto li incoraggia a sedersi e rilassarsi"²¹.

Veniamo dunque ora alla seconda categoria in esame, ossia quella dei veicoli completamente autonomi: come suggerisce la loro denominazione, si tratta di veicoli totalmente controllati dall'Intelligenza artificiale, mediante sistemi di frenatura automatizzati, apprendimento automatico, tecnologia di cambio corsia e apprendimento profondo.

Alcune di queste autovetture sono per di più sfornite di volanti, pedali e freni in modo tale da permettere ai sistemi AI di prendere tutte le decisioni necessarie affinché il veicolo stesso proceda nel suo percorso in sicurezza e linearità. In aggiunta, i computer di bordo pilotano una gamma completa di sensori, laser e telecamere per regolare movimento, velocità e direzione del veicolo²².

Ad esempio, le auto dirette dal sistema *AutoBrain*²³ di Baidu utilizzano software di Intelligenza artificiale e modelli di apprendimento profondo per "addestrare i computer a funzionare più come i conducenti umani"²⁴.

²¹ Chris Urmson, Direttore dei Veicoli a guida autonoma per Google, Testimonianza al Senato di fronte alla Commissione sul commercio, scienze e tecnologia, Audizione: "*Hands Off: The Future of Self-Driving Cars*", 15 Marzo 2016. Il pdf è disponibile sul sito: https://www.govinfo.gov/content/pkg/CHRG-114shrg22428/pdf/CHRG-114shrg22428.pdf Accesso in data 25/05/2020.

²² Op. Cit. DARRELL.

²³ Si tratta dell'unità di elaborazione sviluppata dal gigante cinese per controllare i veicoli a guida autonoma. HERRMANN, A., BRENNER, W., e RUPERT Stadler, R. "Autonomous driving: how the driverless revolution will change the world", 2018, Emerald Group Publishing. ²⁴ "Baidu Enters the Global Race for Driverless Car Domination", 2016, Bloomberg News. L'articolo è disponibile al sito: https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-01-24/baiduenters-the-global-race-to-dominate-era-of-driverless-cars Accesso in data 03/06/20.

Le sue mappe automatizzate registrano i dati 3D delle strade e sono estremamente accurate nel posizionamento del veicolo nello spazio. La tecnologia di riconoscimento degli oggetti e percezione ambientale consente inoltre all'auto di rilevare e seguire altri veicoli con elevata precisione, riconoscendo le corsie stradali e misurando accuratamente distanza e velocità²⁵.

I veicoli completamente autonomi che dispongono di questi software estremamente innovativi sono destinati ad essere dei veri e propri "computer su ruote"²⁶: grazie ad algoritmi altamente sofisticati, i loro sistemi informatici processano un'enorme quantità di dati e li utilizzano per guidare la macchina, prendendo decisioni in tempo reale che permettono di superare ostacoli in movimento e percorrere ad alta velocità strade e autostrade.

La completa autonomia elettronica di questi veicoli supera il rischio dell'eccessiva fiducia umana nella tecnologia automobilistica semi-autonoma: è l'auto – o meglio il suo sistema di Intelligenza artificiale – ad evitare le collisioni quando gli oggetti compaiono nella sua traiettoria grazie alle indicazioni ricevute dai sensori e dalle telecamere. Dunque, nessuna distrazione umana dovuta a messaggi di testo, musica o guida in stato di ebrezza può essere causa di incidenti automobilistici.

Tuttavia, la completa assenza di discrezionalità umana apre la strada al più delicato problema concernente l'intero settore dei veicoli a guida autonoma: l'etica delle scelte poste in essere da un computer.

Il dibattito mondiale – che coinvolge giuristi e filosofi, nonché l'opinione pubblica generale, discute circa la possibilità di lasciare nelle "mani" di un software l'ipotetica scelta fra evitare un incidente che coinvolga un'altra autovettura o investire inevitabilmente un pedone che si trova nelle vicinanze. Impresa a dir poco ardua risulta infatti attribuire una qualche moralità ad una macchina che, per quanto sofisticata, potrebbe prendere decisioni simili esclusivamente sulla base di dati impartiti da un sistema computerizzato,

²⁵ Ibid.

²⁶ JING, M. "Tech Tycoons Take a Ride into the Future", 2015, China Daily; in op. cit. DARRELL.

preferendo ad esempio mettere in pericolo la vita di un anziano piuttosto che quella di un bambino, ovvero di un singolo rispetto ad un gruppo di più individui.

Così come nella struttura del nostro secondo capitolo, il filone etico conduce il lettore al tema centrale della nostra discussione: se anche l'opinione pubblica dovesse un giorno accettare l'idea di permettere ad una vettura di effettuare un simile bilanciamento di interessi e prendere una decisione sulla sicurezza e la vita degli individui, si porrebbe il problema di individuare un soggetto a cui attribuire la responsabilità di tale scelta.

2. Un complesso bilanciamento di interessi: il peso dell'opinione pubblica ed il ruolo del Legislatore

Prima di procedere con l'analisi della responsabilità, occorre brevemente accennare al ruolo che l'opinione pubblica ricopre nel settore dei veicoli a guida autonoma: lo sguardo che la società rivolge a tematiche altamente dibattute ed estremamente delicate quale quella delle *self-driving cars* risulta infatti essenziale nel contesto delle questioni legali ad esse legate.

Così come per tutte le innovazioni, si ritiene correttamente che i veicoli a guida autonoma otterranno pieno successo solo quando i benefit supereranno i potenziali rischi associati agli stessi²⁷.

Tale tesi, in realtà elaborata con riferimento ai sistemi di guida assistita, dunque alla categoria che nella precedente sezione abbiamo identificato come veicoli semi-autonomi²⁸, andrebbe correttamente ritenuta applicabile anche per quelli completamente autonomi: in entrambi i casi, la tematica deve essere

²⁷ Come sostenuto in HOMANN, K., "Wirtschaft und gesellschaftliche Akzeptanz: Fahrerassistenzsysteme auf dem Prüfstand." 2005, in: MAURER, M., "Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung", Springer, Berlino. Cfr. GASSER, T. M., "Fundamental and special legal questions for Autonomous Vehicles" in MATTHAEIA, R., et al. "Autonomous Driving: Technical, Legal and Social Aspects", 2015, Springer, Berlino.

²⁸ Cfr. sez. 1.1

necessariamente inquadrata in relazione al fondamentale problema della sicurezza stradale.

Tale requisito verrebbe infatti completamente soddisfatto solo in un sistema di viabilità perfetto, integrato in ogni suo aspetto con lo sviluppo tecnologico.

A ben vedere, in molte città sono già operative altre forme di trasporto automatico: si pensi ad esempio alle metro o ai treni automatici senza conducente, prime forme concrete di separazione tra il controllo automatico e lo spazio fisico con il quale interagiscono.

Ipotizzare ed attuare un sistema efficiente e sicuro per tali veicoli risulta tuttavia estremamente meno oneroso, da un punto di vista sia tecnico che pratico: muovendosi gli stessi su percorsi preimpostati e "invariabili", gli unici ostacoli da prevenire, quale il sopraggiungere di un altro treno sulle rotaie, risultano in realtà facilmente prevedibili e controllabili mediante un buon sistema di controllo computerizzato.

D'altro canto, le autovetture interagiscono con ambienti estremamente dinamici, in cui non solo sono tenute a rispettare il codice della strada, ma anche a gestire i comportamenti imprevedibili degli altri conducenti e di altri ostacoli in movimento quali i pedoni.

Dunque, per quanto le macchine completamente autonome siano tecnologicamente sviluppate ed innovative, non saranno mai in grado di porre in essere azioni completamente perfette, soprattutto a causa del contesto a cui si relazionano. Risulta pertanto impossibile concludere che con l'introduzione delle *self-driving cars* non si verificheranno più incidenti stradali: l'accettazione pubblica di quest'ultime dipenderà in definitiva dal grado di tolleranza verso le potenziali conseguenze negative dello sviluppo tecnologico.

In un'ottica legale, il problema che si pone di fronte al lettore è di simile natura: si tratta infatti di comprendere e, in secondo luogo, di accettare gli effetti che generano nello spazio pubblico le azioni dei veicoli a guida autonoma in qualità di scelte indipendenti di una macchina²⁹.

-

²⁹ Op. cit. GASSER

Se definiamo l'abilità di guida di una vettura come le capacità relativa alla percezione, cognizione, decisione ed esecuzione, con riferimento ai veicoli senza guidatore emerge un concetto di autonomia che consente di parlare di "robot alla guida come soggetti che svolgono un ruolo analogo a quello del conducente"³⁰.

Risulta dunque chiaro che siamo in presenza di un cambiamento radicale nel campo dei trasporti, accompagnato dall'introduzione di tali decisioni automatizzate nello spazio pubblico.

Il collegamento fra l'accettazione dell'opinione pubblica e il settore legale risiede nel fatto che presumibilmente le norme di legge dedicate alla categoria dei veicoli a guida autonoma rifletteranno – ed in parte già riflettono – ciò che viene considerato suscettibile di consenso a livello sociale.

Come avremo modo di analizzare a breve, il confronto fra le *self-driving cars* e le leggi attuali dimostra infatti che lo spirito delle normative esistenti non copre in via specifica le prestazioni indipendenti delle macchine sul suolo pubblico, nell'accezione di decisioni ed esecuzioni comportamentali cui abbiamo accennato in precedenza.

La massima secondo cui le leggi dovrebbero essere astratte e dunque generalmente applicabili ad ogni situazione della vita quotidiana dovrebbe trovare applicazione anche alle disposizioni del codice della strada.

Tuttavia, di fronte a cambiamenti radicali che mettono in discussione gli assunti fondamentali, come nel caso dell'eventualità di veicoli autonomi con capacità decisionali, si ritiene opportuna la codificazione di leggi *ad hoc*, in grado di descrivere e regolare con precisione i mutamenti emergenti e, eventualmente, di introdurre nuovi valori fondamentali che possano fornire un quadro presumibilmente in grado di sopravvivere a futuri cambiamenti e di fissare i parametri per lo sviluppo.

Nel favorire il progresso tecnologico, un processo di codificazione esaustivo non potrebbe senz'altro prescindere dal considerare ed includere il concetto di

-

³⁰ WACHENFELD, W., et al.: "Use Cases for Autonomous Driving", sez. 2.5, in op. cit. MATTHAEIA

sicurezza, elemento essenziale in ogni singola fonte normativa dedicata al settore della viabilità e dei veicoli.

In tale ambito, si ritiene infatti necessaria la predisposizione di regole volte alla salvaguardia di due diritti fondamentali dell'uomo: la vita e l'integrità fisica, entrambi previsti e protetti all'interno non solo dei singoli ordinamenti costituzionali³¹, ma anche internazionale³² ed europeo³³.

Tutte le norme poste dai Legislatori internazionali e nazionali a tutela dei diritti fondamentali dell'uomo presentano l'ambizioso scopo di una protezione non solo effettiva, ma anche generale: proteggere la vita di un cittadino non significa esclusivamente predisporre delle pene con funzione deterrente per dissuadere terzi dal compiere omicidi o altri atti pregiudizievoli l'integrità fisica di una persona.

È necessario infatti elaborare delle norme che richiedano di proteggere tali diritti fondamentali da tutte le tipologie di atti che potrebbero lederli o diminuirli, anche in via non intenzionale, come ad esempio nel caso degli incidenti stradali.

³¹ Un riferimento in questa sede – a puro titolo esemplificativo – all'art. 2 della Costituzione italiana, che recita: "La Repubblica riconosce e garantisce i diritti inviolabili dell'uomo, sia come singolo, sia nelle formazioni sociali ove si svolge la sua personalità [...]". La Corte Costituzionale afferma che "la tutela costituzionale del diritto alla vita trova fondamento nell'art. 2 della Costituzione ed è rafforzata in sede penale dallo specifico divieto della pena di morte stabilito nell'art. 27, quarto comma, della stessa Carta". Il diritto alla vita va infatti inscritto fra i diritti inviolabili dell'uomo (Sentenze n. 54 del 1979 e n. 223 del 1996), ossia tra quei diritti "che occupano nell'ordinamento una posizione, per dir così, privilegiata in quanto appartengono – per usare l'espressione della sentenza n. 1146 del 1988 – all'essenza dei valori supremi sui quali si fonda la Costituzione italiana" (Sentenza n. 35 del 1997). In "I diritti fondamentali nella giurisprudenza della corte costituzionale", Relazione predisposta in occasione dell'incontro della delegazione della Corte costituzionale con il Tribunale costituzionale della Repubblica di Polonia, Varsavia, 30-31 marzo 2006.

³² Art. 3 Dichiarazione Universale dei diritti dell'uomo: "Ogni individuo ha diritto alla vita, alla libertà ed alla sicurezza della propria persona"; Art. 4 concernente il divieto di schiavitù e Art. 5, che enuncia il divieto di tortura e trattamenti o punizioni crudeli, inumani o degradanti. Art. 6 Patto internazionale relativo ai diritti civili e politici: "Il diritto alla vita è inerente alla persona umana. Questo diritto deve essere protetto dalla legge. Nessuno può essere arbitrariamente privato della vita".

³³ Art. 2 Convenzione europea dei diritti dell'uomo: "Il diritto alla vita di ogni persona è protetto dalla legge. Nessuno può essere intenzionalmente privato della vita, salvo che in esecuzione di una sentenza capitale pronunciata da un tribunale, nel caso in cui il reato sia punito dalla legge con tale pena"; ma anche art. 3 concernente il divieto di tortura e pene o trattamenti inumani o degradanti, nonché l'art. 4 il quale proibisce la schiavitù.

Art. 2 Carta dei diritti fondamentali dell'Unione Europea: "Ogni individuo ha diritto alla vita. Nessuno può essere condannato alla pena di morte, né giustiziato", nonché art. 3: "Ogni individuo ha diritto alla propria integrità fisica e psichica [...]".

L'obbligo positivo esistente in capo allo Stato di tutelare la vita e l'incolumità fisica dei propri cittadini risulta maggiormente oneroso e, allo stesso tempo, imprescindibile in settori particolarmente complessi quale quello della viabilità stradale.

Il passaggio dal controllo umano al controllo automatizzato dei veicoli è a ben vedere considerato critico per l'esercizio dei diritti fondamentali.

A tal proposito, è evidente come i Legislatori impegnati nella codificazione dedicata ai veicoli a guida autonoma dovranno rivolgersi al tema con un approccio specialmente cauto ed attento: il bilanciamento tra il progresso tecnologico e la tutela della sicurezza dell'uomo – nella sua accezione di protezione del bene vita ed integrità fisica – risulterà infatti ancor più articolato dalla presenza di molteplici nuove sfide che pongono le *self-driving cars*.

Tra queste, bisogna considerare in via primaria che, mentre i conducenti dei veicoli su strada sono preparati ad accettare rischi sempre maggiori associati ai veicoli che loro stessi acquistano e governano, lo stesso non può dirsi per i pedoni o i ciclisti.

La divergenza di posizioni fra quest'ultimi ed i guidatori non verrà peraltro ridotta dall'introduzione dei veicoli a guida autonoma: una delle problematiche principali relativa a tale particolare applicazione dell'Intelligenza artificiale risiede proprio nella difficoltà di affidare scelte etiche ad una macchina – come quella cui si accennava in precedenza che richiede alla vettura di scegliere fra causare un incidente che coinvolge un'altra autovettura o investire un pedone sul ciglio della strada.

Ciò nonostante, appare tendenzialmente probabile che l'opinione pubblica mostrerà un significativo grado di consenso sul fatto che le conseguenze sul traffico stradale che avranno i veicoli a guida autonoma siano generalmente accettabili alla luce delle esigenze di mobilità della società³⁴.

La probabilità che la maggioranza della popolazione mondiale sia in favore di restrizioni riguardanti la viabilità del traffico è molto bassa: le persone sono

³⁴ Op. cit. GASSER, sez. 25.3 "The Current Traffic Situation as a starting point"

ben consapevoli del fatto che le strade non esistono esclusivamente per rendere possibile in maniera agevole i propri spostamenti personali – ciò che potrebbe definirsi "traffico in senso ristretto", ma anche e soprattutto per il traffico commerciale – "traffico in senso ampio"³⁵.

È possibile dunque percepire la complessità del processo di codificazione per una guida sicura, con particolare riferimento alle vetture senza conducente, dovuta all'elevato numero e alla diversità degli interessi bisognosi di tutela.

Conseguentemente, si ritiene doveroso ai fini della nostra analisi dedicare una apposita sezione allo sforzo degli stati che hanno già predisposto ed implementato delle leggi *ad hoc* per il settore dei veicoli a guida autonoma le quali, nel tentativo di conferirgli un maggior grado di sicurezza, allo stesso tempo non abbiano avuto il risultato di limitarne eccessivamente lo sviluppo economico e tecnologico.

2.1. Profili legali dei veicoli a guida autonoma: la responsabilità

Come abbiamo avuto modo di osservare nel corso del secondo capitolo di codesta analisi³⁶, allo stato attuale ogni ordinamento giuridico prevede l'attribuibilità di una determinata azione od omissione solo alle entità, persone fisiche o giuridiche, che possiedono personalità giuridica.

Tale requisito minimo risulta ancora attuale in termini di partecipazione del conducente al controllo del veicolo: i sistemi di assistenza alla guida – che, grazie alla presenza congiunta ed essenziale di un conducente umano, costituiscono la categoria dei veicoli "semi-autonomi"³⁷ – possono solo aiutare il conducente a controllare il veicolo, non sostituirvisi.

³⁵ STAHLHUT, U., "Der schlichte Gemeingebrauch", in KODAL, K. (Hrsg.): "Straßenverkehrsrecht", Edizione 2010, Monaco. Op. cit. GASSER: "As public goods in public use, roads exist not only for the purpose of changing locations (traffic in the narrower sense), but also serve to enable commercial and communicative traffic (traffic in a broader sense)", pg. 527

³⁶ Cfr. cap. 2. Sez. 1.2.1.

³⁷ Cfr. sez. 1.1.

L'Intelligenza artificiale di tali autovetture non possiede in definitiva nessuna capacità decisionale indipendente, essendo piuttosto prevista la possibilità dell'intervento correttivo umano in qualsiasi momento qualora richiesto per qualsiasi situazione. Dunque, è il guidatore che mantiene totalmente il ruolo di supervisore e conseguentemente di responsabilità della guida del veicolo, il cui sistema di controllo risulta in definitiva derivativo e subordinato³⁸.

La responsabilità del conducente per gli eventuali incidenti che coinvolgono vetture semi-autonome è indubbia sia nelle ipotesi in cui l'origine della collisione vada tracciata nell'errore umano – quale una banale distrazione ovvero in uno stato di ebrezza – sia qualora l'urto venga generato in via primaria da un malfunzionamento del software.

Avendo affermato che i sistemi di assistenza alla guida intendono solo coadiuvare l'uomo e non sostituirsi a quest'ultimo nella totalità del percorso su strada, risulterebbe in definitiva impossibile attribuire la responsabilità di un incidente al software della vettura.

In primo luogo, a quest'ultimo non potrebbe essere imputata direttamente alcuna forma di responsabilità, non essendo dotato di personalità giuridica.

Risulterebbe poi allo stesso modo impossibile invocare un'eventuale responsabilità indiretta del produttore per danno da prodotto difettoso³⁹, qualora quest'ultimo riesca a provare che causa primaria dell'incidente non risieda in un malfunzionamento incontrollabile del sistema informatico dell'autovettura, bensì nella negligenza del conducente⁴⁰: quest'ultimo è infatti l'unico responsabile di ciò che succede durante la corsa di un veicolo semi-autonomo.

_

³⁸ Tradotto da op. cit. GASSER, sez. 25.4.1: "Thus the driver maintains a superordinate role and responsibility, making the vehicle control by the system appear derivative and subordinate".

³⁹ Cfr. cap. 2, sez. 5 per quanto concerne la responsabilità del produttore per danni da prodotto difettoso negli Stati Uniti; si veda invece cap. 2, sez. 2 per l'approccio europeo al tema.

⁴⁰ È stato quanto accaduto con riferimento all'incidente cui si accennava brevemente nella sez. 1.1 di codesto capitolo: come riporta il BBC news, a Marzo 2018 un veicolo Tesla Model X è stato protagonista di un incidente sulla Mountain View, in California, nel quale ha perso la vita il conducente. Secondo il rapporto della California Highway Patrol, ossia la polizia californiana, l'impatto è stato particolarmente violento, a causa dell'urto contro uno spartitraffico non sostituito a seguito di altro incidente, nel quale invece aveva contribuito a salvare la vita al conducente. Più rilevante è la dichiarazione rilasciata dalla casa automobilistica sul suo sito web,

Lo scenario si complica estremamente di fronte alla seconda e più innovativa forma di applicazione dell'Intelligenza artificiale al settore dei trasporti analizzata in precedenza, ossia i veicoli completamente autonomi⁴¹.

A tal riguardo, la difficoltà primaria è data senz'altro dalla caratteristica fondamentale della categoria stessa: l'assenza totale del controllo del guidatore sul sistema informatico della vettura, la quale è dotata di capacità decisionali piene ed autonome.

Tale configurazione dovrebbe teoricamente e praticamente escludere ogni tipo di responsabilità del "conducente", il quale non solo non sarebbe dotato di alcun potere decisionale né di controllo esercitabile sull'autovettura, bensì non dovrebbe neppure essere definito un vero e proprio guidatore, riducendosi ad un mero passeggero della *self-driving car*.

Gli attuali impianti legislativi sembrano ancora estremamente lontani dal considerare i cambiamenti fondamentali che il settore giuridico sta vivendo a causa dell'espansione delle vetture a guida autonoma⁴².

A titolo esemplificativo, il nostro Codice civile contiene una regola generale per quanto concerne la circolazione dei veicoli, che prevede l'obbligo per il conducente di veicoli senza guida di rotaie di risarcire i danni prodotti a persone o a cose dalla circolazione di questi utlimi⁴³.

-

in cui si legge che, nonostante il sistema di Autopilot fosse attivato, negli istanti precedenti alla collisione, il conducente aveva ricevuto numerosi avvisi da parte del software del veicolo Tesla di riprendere il controllo. Tuttavia, le mani del guidatore non sono state rilevate sul volante per sei secondi prima della collisione. La dichiarazione del team Tesla è consultabile sul sito: https://www.tesla.com/blog/update-last-week%E2%80%99s-accident Accesso in data 28/05/20. Per l'articolo BBC news, si veda invece: https://www.bbc.com/news/world-us-canada-43604440 Accesso in data 28/05/2020.

⁴¹ Cfr. Sez. 1.1.

⁴² Si farà in seguito riferimento agli istituti del Codice civile italiano, potendo tuttavia seguire lo stesso ragionamento giuridico e trarre le medesime conclusioni nella maggior parte dei sistemi giuridici di Civil Law, quali ad esempio la Germania. Come avremo modo di esaminare successivamente nella sezione specificatamente dedicata a quest'ultima (sez. 3.1), la Legge tedesca sulla circolazione dei veicoli a guida autonoma sembra infatti ricalcare perfettamente le scelte del Legislatore italiano concernenti le questioni sulla responsabilità civile extracontrattuale.

⁴³ Art. 2054 Codice civile italiano.

Il conducente sarà dunque dispensato dall'obbligo di risarcimento solo qualora riesca a dimostrare di "aver fatto tutto il possibile per evitare il danno"⁴⁴.

Si pone così il primo interrogativo, ossia come possa fornire una tale prova il "conducente" di un veicolo *driverless*, non esercitando sullo stesso alcun tipo di controllo.

In tale contesto, risulterebbe inoltre del tutto inappropriato riferirsi a tale soggetto quale *conducente*, in quanto la caratteristica principale dei veicoli in esame risiede nel fatto che non prevedono l'intervento di una tale figura.

Scelta obbligata sembrerebbe sussumere la fattispecie in esame nella categoria di cui all'art. 2051 c.c.⁴⁵, ossia la responsabilità per danno cagionato da cose in custodia.

A tal riguardo, il Codice civile italiano afferma che "ciascuno è responsabile del danno cagionato dalle cose che ha in custodia, salvo che provi il caso fortuito"⁴⁶.

Per citare le parole della giurisprudenza della Corte di Cassazione, "La responsabilità ex art. 2051 cod. civ. postula la sussistenza di un rapporto di custodia della cosa e una relazione di fatto tra un soggetto e la cosa stessa, tale da consentire il potere di controllarla, di eliminare le situazioni di pericolo che siano insorte e di escludere i terzi dal contatto con la cosa"⁴⁷.

4

⁴⁴ Ibid. Si ritiene necessario in questa sede menzionare che il comma 3 dell'art. 2054 c.c. prevede inoltre la responsabilità in via solidale con il conducente del proprietario del veicolo, dell'usufruttuario o dell'acquirente con patto di riservato dominio, qualora questi ultimi non provino che la circolazione è avvenuta contro la loro volontà. "In ogni caso, le persone indicate dai commi precedenti sono responsabili dei danni derivanti da vizi di costruzione o da difetto di manutenzione del veicolo", art. 2054 c.c., comma 4.

⁴⁵ Per completezza di indagine, si menzionano in questa sede anche l'art. 2050 Codice civile italiano: "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 aver adottato tutte le misure idonee a evitare il danno". L'obbligo della assicurazione da responsabilità per danni da circolazione è attualmente disposto per i veicoli a motore senza guida di rotaie dall'art. 193 del codice della strada e dall'art. 122 del D.L.vo 7 settembre 2005, n. 209: "I veicoli a motore senza guida di rotaie, compresi i filoveicoli e i rimorchi, non possono essere posti in circolazione su strade di uso pubblico o su aree a queste equiparate se non siano coperti dall'assicurazione per la responsabilità civile verso i terzi prevista dall'articolo 2054 del codice civile".

⁴⁶ Art. 2051 Codice civile italiano.

⁴⁷ Corte di Cassazione, Sez. III Civile, Sentenza n. 2482,1febbraio 2018.

Siamo dunque di fronte ad un'ipotesi di responsabilità oggettiva, configurabile a prescindere dalla colpa e dalla diligenza, che richiede la mera sussistenza di un rapporto di custodia e di un valido nesso di causalità tra la cosa e il danno; prova quest'ultima che incombe sul danneggiato, avendo il custode per contro "l'onere di provare che il danno non è stato causato dalla cosa ma dal caso fortuito, ivi compreso il fatto stesso del danneggiato o del terzo", 48.

La ragione della scelta del Legislatore, ispiratosi all'elaborazione dogmatica del sistema francese⁴⁹ e derogando sia l'ordinamento tedesco che il sistema originario di common law⁵⁰, risiede nel potere esclusivo del custode di adottare tutte quelle cautele necessarie per evitare i danni potenzialmente e prevedibilmente derivabili dalla cosa in custodia, in ragione del potere di fatto che esercita sulla stessa.

Tale potere, "per assurgere ad idoneo fondamento di responsabilità, deve manifestarsi come effetto di una situazione giuridicamente rilevante rispetto alla res, tale da rendere attuale e diretto l'anzidetto potere attraverso una signoria di fatto sulla cosa stessa, di cui se ne abbia la disponibilità materiale (Cass. 29/09/2017, n. 22839) "51: solo il custode è infatti in grado di esercitare il dovere di precauzione normalmente connesso alla disponibilità di una cosa che entra in contatto con altri consociati, nonché di impedire, nei limiti del possibile, "che le cause ragionevolmente prevedibili dei danni derivabili dalla cosa custodita siano poi in grado di estrinsecare la loro potenzialità efficiente"52.

⁴⁸ Ibid.

⁴⁹ "A partire dall'elaborazione dogmatica del sistema francese – soprattutto al suo art. 1348 orginiario code civil, oggi corrispondente all'art. 1242 dopo l'ordonnance 2016-131 del 10/02/2016, in vigore dal 10ttobre 2016, sulla reforme du droit des contrats - cui il sistema codicistico nazionale si è in origine ispirato". Ibid, para. 4.3.

^{50 &}quot;È apportata una deroga al principio ohne Schuld keine Haftung, che permea sia l'altro ordinamento cardine dei sistema romanisti (come quello tedesco relativamente al Deliktsrecht, ma nel quale si assiste ad un superamento graduale, benché solo in determinati settori, in forza di obblighi derivanti direttamente, prima della riforma del 2002, dalla norma sulla buona fede e, poi, dalla previsione della novellata previsione del BGB sulla sussistenza di obblighi di protezione più generali ed ampi rispetto a quelli di prestazione, idonei a riverberare i loro effetti anche a favore di chi non è parte del contratto), sia il sistema originario di common law (in cui la Tort Law presuppone appunto la colpa, quanto meno sotto il profilo della Due Diligence)". Ibid.

⁵¹ Ibid.

⁵² Ibid.

Come risulta dall'analisi fin qui effettuata, la fattispecie di cui all'art. 2051 c.c., così configurata, sembrerebbe applicabile anche ai veicoli a guida autonoma: se si presume che i veicoli senza conducente possano essere assegnati nelle mani un *custode* – piuttosto che di un conducente – non sembrerebbe emergere alcun tipo di incompatibilità con la normativa attuale⁵³.

La legge risulta inoltre manchevole nell'effettuare una distinzione in base al fatto che il comportamento del conducente sia stato causato da un errore umano o da un guasto tecnico. Dal momento che le decisioni prese da un sistema di controllo automatizzato che causano danni possono essere classificate senza dubbio come guasti tecnici, non vi è alcuna incoerenza fondamentale al riguardo.

In conclusione, alla luce delle considerazioni effettuate finora, l'introduzione delle *self-driving cars* non stravolge l'impianto codicistico attuale, limitandosi esclusivamente a spostare il baricentro dalla responsabilità del conducente a quella del custode: quest'ultimo non avrà nuovi compiti, bensì sarà destinatario di un ruolo di "controllo" completamente rivoluzionario, che innesta in ogni caso un'ipotesi di responsabilità oggettiva per danni a terzi.

2.2. Uno sguardo più approfondito sull'individuazione di un 'responsabile' in caso di sinistro causato da veicoli senza conducente

Dopo aver dipinto un quadro generale sulle linee guida che permetterebbero di definire un modello di responsabilità, si ritiene necessario ai fini della nostra analisi concentrarsi su tre figure prototipiche su cui il dibattito mondiale si è concentrato nel tentativo di individuare un destinatario idoneo all'assolvimento degli oneri risarcitori generati dalla circolazione dei veicoli a guida autonoma⁵⁴.

⁵³ Tale tesi viene affermata anche da Gasser, con riferimento alla sez. 7 del Regolamento sul traffico stradale tedesco (Straßenverkehrs-Ordnung, StVO), in base alla quale il detentore del veicolo, a prescindere da un difetto nel funzionamento dello stesso, è responsabile per il risarcimento di tutti i danni causali che non sono danni patrimoniali. Op. cit. GASSER, sez. 25.6.2.1.

⁵⁴ Tale sezione si ispira al contributo di DAVOLA, A., "Veicoli autonomi, sinistri stradali e nuovi modelli di responsabilità civile", 2019, **Opinio Juris in Comparatione**. Disponibile sul sito: http://www.opiniojurisincomparatione.org/opinio/article/view/125 Accesso in data

Come analizzato nella precedente sezione, il *guidatore* rappresenta il principale responsabile per gli incidenti che si verificano durante la circolazione del mezzo.

Pur sussistendo numerosi dubbi circa la possibilità di parlare ancora di "guidatore" in senso proprio, considerando che il sistema di Intelligenza artificiale del veicolo possiede un livello di autonomia totale durante tutto il corso del tragitto, è generalmente accettato che "il soggetto che detiene il pieno controllo del mezzo sia, in via primaria, responsabile per le azioni compiute alla guida dello stesso"55.

Tuttavia, alla luce della considerazione secondo cui – per definizione – i veicoli totalmente autonomi non necessitano di alcun tipo di intervento umano, risulta immediatamente evidente come tale impostazione sia del tutto insufficiente ed inadeguata.

La responsabilità del guidatore si fonda infatti sull'individuazione aprioristica di una serie di regole di buona condotta che lo stesso è tenuto ad osservare nell'esecuzione dell'attività di guida: risulterà estremamente difficoltoso, se non addirittura impossibile, determinare il contenuto di tali obblighi in un contesto in cui il guidatore stesso non svolge alcun ruolo attivo.

In ultimo, l'unico margine di discrezionalità riconducibile al guidatore risulterà la possibilità di decidere se avvalersi o meno di un veicolo a guida autonoma, accettando tutti i potenziali rischi ad esso collegati.

Ciò nonostante, appare corretta la tesi di quanti sostengono che tale scelta non sia sufficiente per giustificare l'imposizione di un obbligo risarcitorio a suo carico⁵⁶, escludendo del tutto il ruolo che altri soggetti hanno nella determinazione del comportamento del veicolo.

Tra questi ultimi, vi è senz'altro il *proprietario* del veicolo, figura che risulta ancor più inappropriata essendo lo stesso titolare una responsabilità meramente secondaria anche nelle ipotesi di incidenti che coinvolgono veicoli "tradizionali"

^{29/05/2020.} Un particolare riferimento è rivolto alla sez. 3 di tale opera, "L'individuazione del "responsabile" più adeguato in caso di sinistro causato da veicoli autonomi".

⁵⁵ Ibid., sez. 3.1.

⁵⁶ Tra molti, DAVOLA, op. cit.

qualora, date le circostanze del caso specifico, il conducente risulti in definitiva non responsabile.

Il proprietario del veicolo appare inoltre – al pari del guidatore – totalmente impossibilitato ad esercitare una qualsivoglia forma di controllo sull'autovettura, il che non giustifica logicamente l'attribuzione della responsabilità in via principale per i danni causati dalla vettura⁵⁷.

Si giunge così all'esame dell'ultima – e forse più idonea – categoria su cui si sono concentrati gli appassionati del tema, ossia il *produttore* del veicolo a guida autonoma.

Si procede dunque con una breve illustrazione delle ragioni induttive che spingono ad individuare nello stesso la figura più adeguata a sopportare l'onere risarcitorio.

In un sistema come quello di un veicolo a guida automa, il produttore risulta infatti l'unico a disporre di poteri di controllo sul veicolo, essendo il principale attore dell'ideazione e dell'attuazione delle caratteristiche della *self-driving car*.

Appare pertanto corretto il ragionamento già effettuato nel secondo capitolo di codesta analisi con riferimento alla generalità dei sistemi di Intelligenza artificiale, che spinge ad inquadrare la categoria in esame all'interno della fattispecie della responsabilità del produttore per danno cagionato a terzi da prodotto difettoso⁵⁸.

⁵⁸ Cfr. cap. 2, sez. 1.2.1. Per un utleriore approfondimento sul tema si vedano SMITH, B. W., "Proximity-driven liability", 2013, Georgetown Law Journal, 102, 1777; GEISTFELD, M. A., "A roadmap for autonomous vehicles: State tort liability, automobile insurance, and federal safety regulation" 2017, California Law Review.

141

⁵⁷ Alla riflessione giuridica, DAVOLA propone uno spunto interessante da un punto di vista esclusivamente sociologico con riferimento alla nascita e allo sviluppo dei sistemi di *carsharing*. Tenendo in considerazione l'impatto che tale innovativa categoria di servizi potrà avere sulla categoria dei proprietari dei veicoli autonomi (riferimento a ZAKHARENKO, R., "Self-driving cars will change cities", 2016, Regional Science and Urban Economics, 61, 26-37), "un'opzione favorevole ad imporre la responsabilità per sinistro causato da driverless car in capo al proprietario del mezzo avrebbe quale effetto primario l'allocazione della stessa, in via alternativa, sulla compagnia che pone a disposizione i veicoli". Si renderebbe in tal modo necessario un aumento dei costi per le provvigioni dei servizi, che ricadrebbe alternativamente sulla società privata che gestisce il servizio ovvero sulla comunità - nell'ipotesi in cui fosse invece la pubblica amministrazione ad occuparsi della gestione e della messa a disposizione dei veicoli. Op. cit. DAVOLA, sez. 3.2.

In tale contesto, la difficoltà maggiore è data dalla circostanza secondo cui, nel processo di ideazione, sviluppo ed implementazione del software delle *driverless car*, risulta impossibile affermare che il "produttore" del veicolo sia la sola casa produttrice, essendo invece coinvolte in tale processo numerose parti terze con competenze specifiche⁵⁹.

Tale considerazione, seppur senza dubbio ragionevole, non sembra idonea a negare del tutto la possibilità di imputare al produttore la responsabilità delle azioni del veicolo dallo stesso messo in circolazione.

Infatti, sebbene in tal modo verrebbe meno la sua responsabilità in via primaria, potrebbe ad ogni modo configurarsi una forma di *culpa in eligendo*⁶⁰ nella scelta dei collaboratori che partecipano al processo di produzione del veicolo.

3. La sperimentazione in Europa

Mentre i veicoli *self-driving* sono già realtà, la società è in attesa dell'avvento delle auto completamente autonome, che tra qualche decennio circoleranno nelle strade delle città di tutto il mondo assieme ai veicoli tradizionali, giungendo un giorno probabilmente anche a sostituirli.

⁵⁹ Wittenberg, S. "Automated Vehicles: Strict Products Liability, Negligence Liability and Proliferation", 2016, Illinois Business Law Journal. L'articolo è consultabile sul sito web: https://publish.illinois.edu/illinoisblj/2016/01/07/automated-vehicles-strict-products-liability-negligence-liability-and-proliferation/# ftn5 Accesso in data 29/05/2020; citato in DAVOLA.

⁶⁰ All'interno dell'ordinamento giuridico italiano, il fondamento della "colpa nella scelta" va tracciato nell'art. 2049 del Codice civile, il quale dispone che: "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". Si segnala a tal riguardo una giurisprudenza della Corte di Cassazione, sez. III Civile, sentenza n.12283, Giugno 2016, in cui la Corte, facendo richiamo ad alcuni precedenti di legittimità ha posto in rilievo come "ai fini della configurabilità della responsabilità ex. art. 2049 c.c., occorre che il fatto illecito sia stato commesso da un soggetto legato da un rapporto institorio o di preposizione con il responsabile che ricorre, non solo nel caso di un rapporto di lavoro subordinato, ma in tutti i casi in cui per volontà di un soggetto (committente), un altro soggetto (commesso) esplichi un'attività per di lui conto e sotto il suoe potere (cfr. Cass., 9/8/1991, n. 8668; Cass., 24/5/1988, n. 3616)". La Corte poi specifica che "la preposizione può derivare anche da un rapporto di fatto, non essendo essenziali né la continuità, né l'onerosità ed essendo, inoltre, sufficiente l'astratta possibilità di esercitare un potere di supremazia o di direzione, ma non anche l'esercizio effettivo di tale potere".

Tale fase di convivenza genera la necessità di regolare giuridicamente il settore, nel tentativo di effettuare un giusto bilanciamento tra la sicurezza dei privati ("conducenti" e non), lo sviluppo tecnologico e il potenziamento degli investimenti nel settore.

Negli ultimi anni, la società ha assistito ad enormi progressi della tecnologia dell'Intelligenza artificiale, particolarmente della sua applicazione al campo dei veicoli a guida autonoma.

Di contro, le legislazioni si sono mostrate spesso dubbiose e restie nel recepimento delle richieste degli utilizzatori.

Come già analizzato nel corso del secondo capitolo di codesta analisi, l'Europa solo recentemente si è concentrata sulla regolamentazione del settore, peraltro tramite l'adozione di atti di soft-law, privi di efficacia vincolante nei confronti degli Stati membri⁶¹.

Alcuni singoli stati si sono mostrati però più reattivi ai cambiamenti radicali che il mondo sta affrontando a causa dello sviluppo dell'Intelligenza artificiale, soprattutto in un settore estremamente delicato quale quello delle *self-driving* cars.

A seguito delle richieste dei grandi produttori automobilistici, i Legislatori nazionali di alcuni stati europei hanno autorizzato la sperimentazione dei veicoli a guida autonoma: Francia e Paesi Bassi sono stati i primi che, pur in assenza di uno specifico provvedimento normativo in materia, hanno derogato all'art. 8 della Convenzione di Vienna dell'8 novembre del 1968 sulla circolazione stradale⁶², che impone l'obbligo della presenza di un conducente su ogni veicolo in movimento.

⁶¹ Cfr. cap. 2, sez. 2.

⁶² Il primo comma dell'art. 8 della Convenzione di Vienna dell'8 novembre del 1968 sulla circolazione stradale, intitolato "Conducenti" stabilisce che "ogni veicolo in movimento o ogni complesso di veicoli in movimento deve avere un conducente". Si specifica inoltre ai commi 3, 4 e 5 del suddetto articolo che "ogni conducente deve possedere le qualità fisiche e psichiche necessarie ad essere in stato fisico e mentale atto a condurre. Ogni conducente di veicolo a motore deve avere le cognizioni e l'abilità necessarie per la guida del veicolo; questa disposizione non è tuttavia di ostacolo all'apprendimento della guida secondo la legislazione nazionale. Ogni conducente deve avere costantemente il controllo del proprio veicolo o deve poter guidare i propri animali".

Grazie a specifiche autorizzazioni rilasciate secondo un approccio caso per caso dal Ministero dei Trasporti francese, che dunque si sostanziano in deroghe amministrative, è stata avviata un'attività che, ai sensi dell'art. R 412-6 del codice sulla circolazione stradale⁶³, sarebbe ritenuta illegittima.

Le uniche condizioni previste per la circolazione dei veicoli a guida autonoma sono la presenza di un supervisore a bordo ed il rispetto da un lato dei confini stradali per cui la circolazione stessa è stata autorizzata e, dall'altro, delle condizioni metereologiche indicate nelle concessioni⁶⁴.

Le orme francesi sono state presto seguite dai Paesi Bassi, i quali hanno aperto la strada alla sperimentazione delle *driverless cars*, senza l'introduzione di una normativa ad hoc.

In entrambi gli Stati, la mancanza un'apposita disposizione normativa in deroga alle norme generali sulla circolazione stradale ha come conseguenza principale – ma non unica – l'assenza di una disposizione specifica in materia di responsabilità civile per i danni causati dai veicoli autonomi.

Pertanto, anche i sinistri provocati dalle auto autonome sono sussumibili nella sfera della *Loi n.* 85-677/1985 (loi Badinter)⁶⁵, che imputa al conducente – in questo caso il supervisore – la responsabilità oggettiva per i sinistri causati dal veicolo, con la sola esclusione di quelli riconducibili a prodotti difettosi, dei quali risponde direttamente il produttore in virtù delle norme contenute nel *Code de la Consommation*⁶⁶.

Nei Paesi Bassi, la combinazione del *Dutch Road Traffic act* 1994 e del Libro VIII del Codice civile delinea un sistema di responsabilità automobilistica tripartita: in caso di negligenza del conducente, è quest'ultimo a dover

144

⁶³ Traduzione dell'art. R 412-6 Code de la route: "Qualsiasi veicolo in movimento o qualsiasi combinazione di veicoli in movimento deve avere un conducente. Quest'ultimo deve, in ogni momento, adottare un comportamento prudente e rispettoso nei confronti degli altri utenti delle corsie aperte al traffico. [...] Tutti i conducenti devono essere costantemente in uno stato e in grado di eseguire comodamente e senza indugio tutte le manovre che sono di loro responsabilità".

⁶⁴ SCAGLIARINI, S., "Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica", 2019, Vol. 3., Giappichelli Editore.

⁶⁵ Si tratta della Legge francese n. 85-677 del 5 luglio 1985 che tende a migliorare la situazione delle vittime di incidenti stradali e ad accelerare le procedure di risarcimento. ⁶⁶ Libro IV del Codice del Consumo francese.

rispondere personalmente dei danni, gravando sul proprietario del veicolo – obbligato *ex lege* all'assicurazione per danni a terzi – un'ipotesi di responsabilità oggettiva solo in caso di coinvolgimento di utenti "vulnerabili" (ciclisti e pedoni). D'altro canto, in caso di sinistri che coinvolgono altri mezzi motorizzati, il proprietario del veicolo che ha causato l'incidente risponderà solo nei limiti dei danni non imputabili a prodotti difettosi, di cui invece deve farsi carico direttamente il produttore⁶⁷.

3.1. Germania: la Legge 18/13000 del Bundestag tedesco ed il nuovo Codice della strada

Come analizzato nella precedente sezione, il Vecchio Continente ha di recente compiuto dei primi passi fondamentali verso lo sviluppo dell'Intelligenza artificiale, teorizzando e sperimentando un mondo in cui nelle strade urbane dilagheranno, accanto alle macchine tradizionali, veicoli in grado di guidare completamente in modo autonomo.

Tale convivenza è già realtà in paesi come Francia e Olanda i quali, tuttavia, hanno raggirato il problema legale derogando alle norme generali sulla circolazione attraverso meri atti interni, di sicuro poco idonei a disciplinare in via esaustiva il settore dei veicoli a guida autonoma.

Un ulteriore passo in avanti è stato compiuto in Europa dal Parlamento tedesco il quale, sotto la spinta delle grandi Bmw, Mercedes e Volkswagen, ha adottato delle vere proprie leggi che modificano i precedenti codici della strada alla luce dei cambiamenti apportati dalle *self-driving* e *driverless cars*.

L'importanza che la Germania ha prontamente iniziato ad attribuire allo sviluppo tecnologico e all'informatica si riflette anche nel cambiamento recente che ha subito il tradizionale Ministero Federale dei trasporti, dell'edilizia e dello

_

⁶⁷ Op. cit. SCAGLIARINI.

Sviluppo urbano⁶⁸, la cui denominazione a partire dal dicembre 2013 è mutata in Ministero federale dei trasporti e delle infrastrutture digitali⁶⁹.

Nell'ambito di tale ristrutturazione, risulta evidente come a partire dal 2014 uno delle tematiche più al centro dell'attività del Ministero è stata proprio l'infrastruttura digitale.

Di conseguenza, il Governo tedesco ha presentato al Parlamento, in qualità di progetto particolarmente urgente, una legge *ad hoc* sui veicoli a guida automatizzata, che è stata approvata il 30 marzo 2017⁷⁰: si tratta a ben vedere di un progetto che interviene sul Codice della strada⁷¹ già in vigore in Germania.

Occorre precisare che la Legge non ambisce a presentarsi come un testo sistematico, bensì come una serie di interventi specifici su un testo preesistente, che viene in questo modo adeguato alla nuova realtà tecnologica alla luce dei cambiamenti radicali generati dall'avvento dei veicoli a guida autonoma.

Ad ogni modo, il progetto risulta estremamente ambizioso, sia per il suo carattere particolarmente innovativo, sia perché incide anche sulla Legge federale tedesca sulla Protezione dei dati personali⁷², inserendo all'interno del Codice della strada un'apposita sezione – la sez. VI(a), dedicata appunto alla "Elaborazione dei dati nel veicolo".

Si tratta di un'attuazione del diritto sostanziale dell'informazione: è previsto, all'interno dei veicoli a guida autonoma, l'inserimento di una sorta di "scatola nera" simile a quella degli aerei, all'interno della quale tutti i dati relativi alle azioni dell'autovettura vengono registrati e memorizzati per un periodo di tre anni.

⁶⁸ Traduzione italiana per *Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung* (BMVBS)

⁶⁹ Traduzione italiana per *Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur* (BMVI)

⁷⁰ Legge 18/11300, 30 Marzo 2017, 18° legislatura, Bundestag tedesco

⁷¹ "Legge sul traffico stradale", traduzione italiana per *Straβenverkehrsgesetz* – abbreviato StVG, modificata il 5 marzo 2003 (BGBl. I S. 310, 919), da ultimo dall'articolo 1 della legge del 5 dicembre 2019 (BGBl. I S. 2008).

⁷² Il 27 aprile 2017 il Parlamento tedesco ha approvato una nuova legge federale sulla protezione dei dati personali (*Bundesdatenschutzgesetz* - BDSG). Il nuovo BDSG sostituisce il vecchio BDSG, adeguando la legge tedesca alle disposizioni del Regolamento Europeo n. 679 del 2016 sulla la protezione dei dati personali (GDPR). La legge poi è stata nuovamente modificata dall'art. 12 della legge 20 novembre 2019 (Gazzetta federale l p. 1626).

Il regime previsto per l'accesso a tali dati risulta – come prevedibile – assai limitato, essendo lo stesso previsto "solo se necessario": ciò riconosce il diritto di accedere ai dati in caso di incidenti esclusivamente alle autorità responsabili, nonché potenzialmente ai terzi coinvolti nell'urto. Su questi ultimi incombe tuttavia l'onere di dimostrare che l'accesso ai dati viene richiesto al solo scopo di confutare delle accuse di colpa nei loro confronti, se viene provato che l'incidente non possa essere attribuito unicamente ad un guasto del sistema.

La normativa in questione dovrà ovviamente tener conto delle leggi elaborate a livello internazionale dall'UNECE⁷³.

Secondo un'ottica politica, il Governo tedesco individua nella Legge⁷⁴ uno strumento di politica industriale, volto a proferire maggior impulso al trasporto automatizzato, garantendo così alla Germania una posizione di avanguardia sul mercato mondiale.

Pertanto, si pone particolare attenzione alle previsioni di spesa⁷⁵, assai complicate in un settore estremamente delicato su cui incombe un futuro in continua evoluzione – oltre a considerare l'assenza di esperienza e precedenti, ma che ad ogni modo costituisce un ottimo punto di partenza per evitare che l'implementazione della Legge possa poi arenarsi a causa di problematiche burocratiche e di bilancio.

Giungiamo ora all'esame dei profili giuridici che più interessano la nostra analisi.

Occorre premettere che l'ambito oggettivo della Legge si estende ai veicoli con funzioni di guida altamente o completamente automatizzate, ossia quelli

⁷⁵ La legge dedica un'intera sezione (E) alla misurazione dei cosiddetti "costi burocratici" (*Erfüllungsaufwand*): per ogni azione prevista dalla legge viene calcolato il costo di applicazione a livello di federale, statale e comunale.

147

-

⁷³ Acronimo inglese per "United Nations Economic Commission for Europe", ossia la Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite. Istituita nel 1947 con l'obiettivo di favorire lo sviluppo sostenibile e la cooperazione economica e sociale in Europa, essa rappresenta una delle cinque commissioni che fanno capo all'ECOSOC. La UNECE si articola in sette comitati principali, affiancati da alcuni gruppi di lavoro ciascuno dei quali focalizzato su delle questioni specifiche, tra cui l'automazione, la scienza e la tecnologica, nonché lo sviluppo dei trasporti e l'industria.

⁷⁴ Nel corso di codesta sezione, con l'espressione "la Legge" si farà riferimento alla normativa oggetto di esame, ossia la Legge 18/11300, cfr. nota. 70.

dotati di attrezzature tecniche che, una volta attivate, sono in grado di controllare il rispettivo veicolo padroneggiando il compito di guida, rispettare le norme sul traffico, riconoscere la necessità del controllo manuale in qualsiasi momento nonché di indicare al conducente otticamente, acusticamente o tatticamente in tempo utile che deve riassumere il controllo del veicolo⁷⁶.

Inoltre, il sistema automatizzato della vettura deve poter essere in ogni momento sostituito o disattivato manualmente dal conducente del veicolo⁷⁷, previsione che consente di desumere la necessaria presenza di un essere umano in grado di riprendere il controllo del veicolo non solo qualora il sistema glielo richieda, ma sia obbligato a farlo anche "se riconosce o, per ovvie circostanze, deve riconoscere che le condizioni per l'utilizzo delle funzioni di guida altamente o completamente automatizzate non sussistono più"78.

Nelle considerazioni generali della Relazione al Progetto di legge di modifica della Legge sul traffico stradale⁷⁹, si legge infatti che la strategia del governo federale tedesco mira a garantire la certezza del diritto del traffico stradale nell'utilizzo dei sistemi di guida automatizzati.

A tal fine, la Legge si fonda su un rapporto di "collaborazione" tra il veicolo automatizzato ed il conducente, che può esplicarsi esclusivamente nell'ambito del rispetto della normativa in esame.

A titolo esemplificativo, per citare le parole della Relazione, "l'automazione parziale o totale del veicolo, se è concepita soltanto per essere usata in autostrada, non può essere attivata per circolare in altre strade", 80.

Per quanto concerne in via specifica i profili della responsabilità, è opportuno osservare come la Legge ritenga ad ogni modo necessaria la possibilità per il conducente del veicolo di prendere il controllo dell'autovettura, prescindendo dunque dal grado di automatizzazione della stessa.

⁷⁶ Art. 1, § 1 a (1)(2), Legge 18/11300

⁷⁷ Art. 1, § 1 a (2)(2), Legge 18/11300

⁷⁸ Art. 1, § 1 b, Legge 18/11300

⁷⁹ Verbale di plenaria BT 18/222, Berlino, 10 marzo 2017.

http://dipbt.bundestag.de/dip21/btp/18/18222.pdf#P.22404 Accesso in data 03/06/20. 80 Ibid.

In altre parole, il guidatore non viene mai del tutto sostituito dall'Intelligenza artificiale, gravando sullo stesso non una mera possibilità bensì un vero e proprio dovere di riprendere il controllo dell'autovettura non solo quando da quest'ultima segnalato e, dunque, richiesto, bensì ogniqualvolta egli lo ritenga necessario.

Da ciò si ricava una forma di responsabilità oggettiva del conducente, in particolare nelle ipotesi di incidenti che provochino danni a terzi.

Per assicurare una tutela effettiva nei confronti di questi ultimi – considerati in via generale in qualità di "altri utenti della strada", il Legislatore ritiene opportuno escludere la possibilità di far gravare su terzi la possibilità della scelta di una guida automatizzata.

Si afferma dunque in via secondaria la responsabilità oggettiva – e dunque senza colpa – del proprietario, il quale sarà costretto a risarcire il danno provocato dal suo veicolo qualora il conducente si trovasse in una situazione di impossibilità oggettiva di ripagare il danno da lui causato a terzi durante la guida⁸¹.

L'inserimento del paragrafo 2 al comma 1 della § 12 StVG prevede infatti un aumento del massimale delle assicurazioni nel caso di danni provocati a causa dell'uso di una funzione di guida altamente o completamente automatizzata.

Ovviamente tali fattispecie sono inquadrabili esclusivamente nel caso in cui l'incidente non sia causato da un malfunzionamento tecnico del sistema della vettura, condizione che esonererebbe sia il conducente che il proprietario dalla responsabilità.

Sebbene la Legge non lo specifichi apertamente, il Governo tedesco, in un comunicato stampa effettuato in occasione della pubblicazione della stessa⁸², ha chiarito che l'esistenza della scatola nera è prevista proprio per rendere possibile la ricostruzione delle rispettive responsabilità in caso di incidente.

-

⁸¹ Tale principio viene affermato al § 7 del StVG.

⁸² Il testo del comunicato stampa del Governo federale tedesco è consultabile sul sito: https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/automatisiertes-fahren-auf-dem-weg-326108 Accesso in data 30/05/20.

Sarebbe infatti impossibile far gravare sul conducente senza colpa e tantomeno sul proprietario la responsabilità per un incidente causato da un guasto tecnico del sistema che il guidatore non avrebbe potuto prevedere o in ogni caso gestire.

Emerge dunque un quadro estremamente innovativo, ma che allo stesso tempo riafferma pienamente la centralità dell'essere umano: il conducente avrà esclusivamente la possibilità di "consegnare il controllo del veicolo al sistema tecnico in determinate situazioni", ma la responsabilità primaria ricadrà su quest'ultimo⁸³, fatta salva l'ipotesi in cui l'incidente dipenda da un malfunzionamento tecnico ingestibile del sistema. Tuttavia, anche in tale circostanza, la responsabilità graverebbe in ogni caso su un'entità umana - o meglio giuridica – ossia il produttore.

In ultima analisi, sembra possibile affermare che la nuova Legge tedesca che introduce i veicoli a guida automatizzata, modificando la Legge sul traffico stradale, risulta in linea con il ragionamento generale effettuato nel corso del secondo capitolo di codesta analisi⁸⁴.

4. L'evoluzione del diritto statunitense alla luce della diffusione delle self-driving cars:

Coerentemente con lo schema comparatistico alla base della nostra analisi, si giunge ora a volgere nuovamente lo sguardo verso gli Stati Uniti, continente che, accanto ai giganti orientali quali Cina, Giappone e Corea, costituisce allo stato attuale uno dei principali leader mondiali nel settore dei veicoli a guida autonoma.

Si è già avuto modo di accennare brevemente⁸⁵ alla maggiore difficoltà che il continente americano incontra nello sviluppo di tale forma di Intelligenza

⁸³ Cfr. nota 82.

⁸⁴ Si vedano in particolare sez. 1.2.1, 2.1.

⁸⁵ Cfr. Sez. 1.

artificiale: il superamento di un impianto regolatorio fortemente frammentario, conseguenza del modello federale americano che permette ad ogni singolo stato di essere dotato di proprie leggi concernenti codici della strada, requisiti per le licenze di guida e standard di sicurezza.

Dunque, gli attori del settore dei veicoli a guida autonoma – a partire dalle case automobilistiche americane come Ford e General Motors, fino a giungere agli ingegneri e sviluppatori dei software – si confrontano allo stato attuale con regole e standard che spesso diventano contrastanti una volta superati i confini nazionali.

Non risulta difficile comprendere come ciò abbia ripercussioni fortemente negative sullo sviluppo tecnologico: i produttori, nel tentativo di rendere disponibili le proprie macchine *driverless* sul mercato internazionale, si scontrano con leggi interne tendenzialmente in conflitto tra loro le quali non solo diminuiscono la competitività a livello globale, ma complicano per di più la commercializzazione sul mercato interno.

Si richiede pertanto ai Governi dei singoli Stati federali di risolvere i principali problemi giuridici legati ai veicoli a guida autonoma – protezioni dati personali e responsabilità – nel più breve termine possibile, per non essere colti impreparati dal progresso tecnologico.

È infatti certo che presto l'Intelligenza artificiale sarà così avanzata da ricoprire gran parte del settore dei trasporti, sia privati – come i servizi *car-sharing*, sia pubblici – quali metropolitane, autobus e taxi.

La società sta ormai procedendo a passo sempre più celere verso una realtà in cui il singolo, in quanto persona fisica o giuridica, ha la possibilità di scegliere se raggiungere la propria destinazione mediante sistemi sicuri di guida autonoma.

Basti pensare al fatto che, nel continente americano, le *self-driving cars* dotate della tecnologia *Waymo*⁸⁶ hanno già effettivamente percorso migliaia di

_

⁸⁶ La Waymo LLC è una società americana che si occupa dello sviluppo dei sistemi di guida autonoma. Nata come un progetto di Google, ha poi acquisito personalità giuridica propria nel 2016. L'anno successivo, la Waymo ha avviato la sperimentazione di taxi a guida autonoma sulle strade di Phoenix, in California e nel 2018 ha lanciato sul mercato la prima macchina self-

miglia su strade pubbliche e sono state altrettanto oggetto di sperimentazioni computerizzate⁸⁷.

Analizzando la questione da un punto di vista giuridico-internazionale, la mancata adesione statunitense alla Convenzione di Vienna del 1968 complica ancor più il quadro già estremamente frammentato sulla circolazione dei veicoli in territorio americano⁸⁸.

D'altro canto, la conseguente mancanza di una disciplina che faccia esplicito riferimento alla presenza di un pilota umano che mantenga costantemente il controllo dell'autovettura⁸⁹ induce a ritenere che non sussistano, negli Stati Uniti, espliciti divieti alla circolazione di veicoli completamente automatizzati: sarebbe pertanto consentito al guidatore di astenersi dall'avere perennemente le mani ancorate al volante durante il tragitto, pur essendo tenuto lo stesso a rimanere solerte nel riassumere la guida qualora necessario⁹⁰.

Spinto dal timore che un eventuale mosaico di leggi statali possa eccessivamente ostacolare lo sviluppo di questa tecnologia nel mercato nazionale, il Congresso americano ha iniziato ad affrontare le questioni normative relative allo sviluppo dei veicoli a guida autonomi.

Nell'ottobre del 2017 è stata infatti approvata all'unanimità una legge contenente un quadro generale per la promozione di uno sviluppo rapido e un utilizzo sicuro delle tecnologie di guida automatica: il "SELF DRIVE Act" ⁹¹

_

driving, disponibile alla commercializzazione: la Waymo One. Per approfondimenti sulla mission della Waymo è consultabile il sito web: https://waymo.com/ Accesso in data 31/05/20

⁸⁷ BOUDETTE, N. E., "Waymo, a Google Spin Off, Ramps Up Its Driverless-Car Effort", 27 Marzo 2018, New York Times. https://www.nytimes.com/2018/03/27/business/waymo-driverless.html Accesso in data 31/05/20

⁸⁸ Convenzione di Vienna dell'8 novembre del 1968 sulla circolazione stradale, cfr. nota 62.

⁸⁹ Imposto dall'art. 8 della Convenzione di Vienna, cfr. nota 62.

⁹⁰ RUFFOLO, U., AL MUREDEN, E. "Autonomous vehicles e responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense", in RUFFOLO, U., GABRIELLI, E., "Intelligenza Artificiale e Diritto", luglio 2019, Giurisprudenza italiana.

⁹¹ H. R. 3388, Prima sessione, 115esimo Congresso, 7 Settembre 2017, Commissione sul commercio, la scienza e i trasporti. Il nome esteso del documento, come si evince dal testo stesso della Legge (Sez. 1(a)), è "Safely Ensuring Lives Future Deployment and Research In Vehicle Evolution Act".

Nel contesto in cui la legge è stata emanata, il Senato riporta che circa un milione di veicoli con funzioni di guida autonoma erano già in viaggio per le strade americane, numero stimato a raggiungere i 10 milioni entro la fine del 2020⁹².

Ormai tutte le principali case automobilistiche collaborano con le grandi società di sviluppo tecnologico per progettare le proprie auto a guida autonoma, generalmente considerate come una rivoluzione radicale del settore dei trasporti per la loro capacità non solo di stravolgere le modalità con cui l'uomo è abituato a spostarsi, ma anche di ridurre drasticamente il numero degli incidenti stradali.

Nel 2016, in America circa 40.000 persone hanno perso la vita a causa di incidenti automobilistici, il 94% dei quali si ritiene sia causato da errori umani⁹³.

L'assenza della discrezionalità del conducente al volante dell'autovettura comporterebbe dunque una riduzione drastica di tale percentuale: l'introduzione delle auto a guida autonoma avrebbe pertanto numerosi benefici da un punto di vista commerciale, ma allo stesso tempo gioverebbe estremamente alla sicurezza dei cittadini⁹⁴.

In tale contesto, il *SELF DRIVE Act* mira a raggiungere un'uniformità regolatoria a livello federale, il che non assicura tuttavia automaticamente lo stesso risultato a livello locale⁹⁵: si ritorna così al punto di partenza della discussione affrontata in tale sezione, ossia la frammentarietà del sistema legislativo americano.

Nel tentativo di ovviare a tale problema, la Legge introduce un divieto assoluto per gli Stati e i Governi locali di attuare leggi che siano in contrasto con gli standard di sicurezza previsti all'interno della normativa stessa⁹⁶.

⁹² Secondo quanto affermato su: https://www.govtrack.us/congress/bills/115/hr3388/summary Accesso in data 01/06/20.

⁹³ Ibid.

⁹⁴ Report del Senato 115-187, "American Vision for safer transportation through advancement of revolutionary technologies Act", Prima Sessione, 115esimo Congresso.

⁹⁵ GEISTFELD, M. A., "The regulatory sweet spot for autonomous vehicles", 2018, Wake Forest Law Review, 53: 337.

⁹⁶ Sez. 3.1 SELF DRIVE Act: "Nessuna suddivisione statale o politica di uno Stato può mantenere, far rispettare, prescrivere o continuare a mantenere in vigore qualsiasi legge o regolamento riguardante la progettazione, la costruzione o le prestazioni di veicoli altamente

Tecnicamente, tale divieto risulta apertamente in contrasto il ruolo tradizionale dei Governi statali e locali nel garantire l'uso sicuro delle loro strade pubbliche.

Mentre il Congresso degli Stati Uniti si muoveva rapidamente per l'approvazione della prima legge federale sulle auto a guida autonoma, la società civile e alcuni funzionari statali esprimevano numerosi timori sul fatto che la Legge avrebbe limitato eccessivamente la loro autonomia nel regolare la sicurezza dei veicoli a livello locale⁹⁷.

A ben vedere, il SELF DRIVE Act tenta di preservare il ruolo statale tradizionale nell'ambito del sistema legislativo americano: le leggi emanate a livello federale non escludono infatti l'applicazione delle leggi nazionali sugli illeciti civili per regolare i profili della responsabilità nelle ipotesi di incidenti che coinvolgono veicoli a guida autonoma. Sotto tale profilo, gli Stati conservano il ruolo tradizionale che hanno sui veicoli convenzionali.

Tuttavia, ad uno sguardo più approfondito, anche mantenere il ruolo della legge statale sugli illeciti per risolvere i problemi di responsabilità risulta potenzialmente problematico: a tal riguardo, lo sconfinato potere regolatorio dello Stato risulterebbe infatti estremamente limitato dal – se non addirittura in conflitto con – il divieto, contenuto nella Legge, di discostarsi dagli standard dettati a livello federale sulla costruzione, progettazione e prestazioni sicure delle tecnologie di guida automatizzata⁹⁸.

Come osservato da John M. Simpson⁹⁹ durante una conferenza stampa, "la legge SELF-DRIVE creerebbe un 'far west' senza fornire adeguate protezioni

automatizzati, sistemi di guida automatizzati o componenti di sistemi di guida automatizzati, a meno che tale legge o regolamento non sia identico a uno standard prescritto ai sensi del presente capitolo". Tradotto dall'originale inglese.

⁹⁷ BELLON, T., "Autonomous Vehicle Regulation Highlights Federal vs. State Divide", 19 settembre 2017. Insurance Journal.

https://www.insurancejournal.com/news/national/2017/09/19/464721.htm

Accesso in data 01/06/20

⁹⁸ Op. Cit. GEISTFELD

⁹⁹ John M. Simpson è dal 2005 il Direttore del Progetto sulla Privacy – con particolare riferimento a Google - della Consumer Watchdog, un'organizzazione no-profit fondata nel 1985 in California che sostiene interessi dei contribuenti e dei consumatori, con particolare attenzione alle assicurazioni, all'assistenza sanitaria, alle riforme politiche, alla privacy e all'energia.

di sicurezza per i consumatori. Il disegno di legge preclude qualsiasi standard di sicurezza statale, ma non ce ne sono a livello nazionale"¹⁰⁰.

Riconoscendo la centralità del problema, è intervenuta anche l'Amministrazione nazionale per la sicurezza del traffico stradale (NHTSA¹⁰¹) la quale, mediante una serie di dichiarazioni, ha proposto un modello differente ed innovativo per la regolamentazione dei veicoli a guida autonoma.

La NHTSA supporta infatti un approccio non-regolatorio, ritenendo che "l'intero processo¹⁰² dovrebbe adattarsi e seguire gli standard del settore industriale [...] e coprire collettivamente l'intero dominio della progettazione operativa (vale a dire, parametri operativi e limitazioni) del sistema"¹⁰³.

Nell'ambito di un approccio così "elastico", si incoraggiano le imprese ad adottare volontariamente linee guida, principi di progettazione e standard individuati da organizzazioni affermate ed accreditate che si occupano dello sviluppo di orientamenti volontari del settore e delle migliori pratiche raccomandate per le legislature statali.

Traduzione di "The autonomous vehicle bill just passed by the House leaves a wild west without adequate safety protections for consumers. It pre-empts any state safety standards, but there are none at the national level" in SHEPARDONS, D. "U.S. House unanimously approves sweeping self-driving car measure", 6 Settembre 2017, https://www.consumerwatchdog-self-driving-car-measure-idUSKCN1BH2B2 Accesso in data 31/05/20; si veda anche l'articolo pubblicato sul sito della Consumer Watchdog: https://www.consumerwatchdog.org/news-story/consumer-watchdog-autonomous-vehicle-bill-would-create-wild-west-without-safety Accesso in data 01/06/20

¹⁰¹ Acronimo inglese per la "National Highway traffic safety administration". Si tratta di un'agenzia governativa statunitense facente parte del Dipartimento dei Trasporti, che è responsabile in via primaria per la sicurezza stradale a livello nazionale.

¹⁰² Riferendosi con tale termine ad "un solido processo di progettazione e validazione basato su un approccio di ingegneria dei sistemi con l'obiettivo di progettare ADS privi di irragionevoli rischi per la sicurezza". Sezione "ADS Safety elements, 1. System Safety" in "Automated driving systems 2.0: a vision for safety", Settembre 2017, Dipartimento dei Trasporti americano. Il pdf del documento è consultabile sul sito:

https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/13069a-

ads2.0 090617 v9a tag.pdf Accesso in data 01/06/20. Si tratta di una guida più chiara e più snella, contente informazioni aggiuntive e più utili per gli Stati rispetto al *Federal Automated Vehicles Policy* del 2016. La versione più aggiornata di tale documento, la AV. 4.0, risale al gennaio 2020 ed espande l'ambito di applicazione a 38 componenti pertinenti del governo degli Stati Uniti (USG) che hanno azioni dirette o comunque rilevanti nello sviluppo e nell'integrazione sicuri delle tecnologie AV.

Sebbene siano innegabili l'utilità e i benefici di un modello così flessibile, di contro quest'ultimo non appare in grado di offrire alcuna tempestiva prospettiva di unificazione degli obblighi legali del produttore sul mercato nazionale¹⁰⁴.

Si riafferma così l'importanza del *SELF DRIVE Act* che, nonostante presenti un impianto fortemente basato sulla centralità del ruolo dello Stato federale mediante un restringimento dei poteri statali e locali – permettendo a questi ultimi di imporre esclusivamente standard identici a quelli descritti dalla NHTSA¹⁰⁵, non altera ad ogni modo l'equilibrio esistente tra i poteri regolatori del Governo federale e delle autorità locali con riferimento ai veicoli tradizionali.

La NHTSA incoraggia dunque gli Stati ad adottare dei propri progetti di legge il cui obiettivo non deve sostanziarsi nell'uniformità – intesa nell'accezione di identicità di tutte le leggi e i regolamenti statali, quanto piuttosto in una coerenza di norme e politiche, sufficiente per promuovere l'innovazione e l'integrazione rapida, diffusa e sicura dei veicoli a guida autonoma¹⁰⁶.

Gli Stati sono tenuti dunque a mantenere un buono stato di progettazione, funzionamento e manutenzione dell'infrastruttura a supporto dell'implementazione di veicoli a guida autonoma. Inoltre, risulta obbligatoria l'adesione al Manuale sui dispositivi di controllo uniforme del traffico (MUTCD)¹⁰⁷, contente – come suggerisce la denominazione stessa – lo standard nazionale per i dispositivi di controllo del traffico.

10

 $\frac{https://mutcd.fhwa.dot.gov/pdfs/2009r1r2/mutcd2009r1r2edition.pdf}{Accesso in data 01/06/20}$

¹⁰⁴ Op. cit. GEISTFELD.

¹⁰⁵ Sez. 3(5) SELF DRIVE Act: "A State may enforce a standard that is identical to a standard prescribed under this chapter".

¹⁰⁶ Sez. 2 "Thecnical assistance to States" in "Automated driving systems 2.0: a vision for safety", cfr. nota 102.

¹⁰⁷ È l'acronimo inglese per "Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways". Si tratta di un documento rilasciato dalla Federal Highway Administration (FHWA) del Dipartimento dei Trasporti degli Stati Uniti per specificare gli standard con cui la segnaletica stradale è progettata, installata ed utilizzata. Il pdf del Manuale nella sua versione aggiornata al 2009 è consultabile sul sito:

In definitiva, emerge un quadro in cui la NHTSA risulterà responsabile della regolamentazione dei veicoli a motore e delle attrezzature degli stessi¹⁰⁸, mentre gli Stati delle norme dedicate al conducente umano, nonché agli altri aspetti del funzionamento dei veicoli a motore¹⁰⁹.

Per quanto concerne in particolar modo i profili della responsabilità, occorre far riferimento alla legge "AV START Act" la quale è chiara nel preservare espressamente l'autorità della legge statale di riferimento per i reati e le azioni civili nel campo dei veicoli a guida autonoma¹¹¹.

Anche il *SELF DRIVE Act* è fermo nell'esprimere, nella sezione 3(5)(e), che il rispetto degli standard prescritti dalla Legge per la sicurezza dei veicoli a guida autonoma non esime una persona dalla responsabilità civile secondo la legge federale.

Lo scopo evidente di questa disposizione è di tutelare gli interessi statali tradizionali, preservando le richieste di risarcimento per illecito di diritto comune e le relative azioni civili che cercano di imporre la responsabilità ai produttori delle *self-driving cars* che potrebbero assumere dei comportamenti "irragionevolmenti pericolosi".

A causa della disposizione di AV START Act che impedisce agli Stati di far rispettare le proprie leggi in materia di progettazione, costruzione o prestazioni ragionevolmente sicure della tecnologia a guida automatizzata¹¹², i produttori

responsabilità. Cfr. nota 106.

¹⁰⁸ In particolare, la NHTSA sarà tenuta a: definire gli *standard federali di sicurezza* dei veicoli a motore e le attrezzature degli stessi (con i quali i produttori devono certificare la conformità prima di vendere i loro veicoli); indagare e gestire i reclami e le eventuali riparazioni dovute alla non conformità e ai difetti dei veicoli a motore relativamente a tali standard federali; comunicare ed educare il pubblico sui problemi relativi alla sicurezza dei veicoli a motore. Cfr. nota 106
¹⁰⁹ I singoli Stati si occupano invece di: licenze, registri e immatricolazione dei veicoli a motore nelle rispettive giurisdizioni; attuazione di regolamenti e disposizioni in materia di traffico; conduzione delle ispezioni di sicurezza; regolamentazione dei veicoli a motore e della

¹¹⁰ Si tratta del nome abbreviato per "American Vision for Safer Transportation through Advancement of Revolutionary Technologies Act", S. 1885, Prima Sessione, 115esimo Congresso. Teoricamente, potremmo definirla come la proposta di legge del Senato corrispondente al SELF DRIVE Act della Casa dei Rappresentanti americana. È stata presentata al Senato nel novembre 2017, ma la cui votazione risulta tutt'oggi pendente.

¹¹¹ Sez. 3(b)(e) AV START Act.

¹¹² Sez. 3(a) AV START Act.

non sarebbero tuttavia soggetti alla responsabilità civile per lesioni causate dal difetto di un veicolo a guida autonoma durante questo periodo di transizione¹¹³.

Una tale limitazione di responsabilità non si applica tuttavia ai veicoli a motore convenzionali, né risulta contenuta nel *SELF DRIVE Act*.

Emerge dunque un quadro piuttosto discordante anche nella cosiddetta "Federal HAV Lesiglation", data dall'insieme del SELF DRIVE Act e del AV START Act, la quale tuttavia rappresenta uno step fondamentale del Congresso americano nel tentativo di elaborare un insieme di norme miranti all'uniformità nazionale, ma che allo stesso preservino il ruolo della Tort law.

Non vengono dunque risolti gli inevitabili conflitti fra leggi: si sostiene la tesi di quanti affermano che tali contrasti normativi non andrebbero risolti in termini di alternatività, assumendo la prevalenza della legge federale su quella statale, quanto piuttosto nell'ottica di un processo di armonizzazione.

"Per lavorare insieme in modo coerente, i regolamenti federali e la legge nazionale sugli illeciti devono essere complementari anziché semplici sostituti" 114.

Con riguardo ai profili della responsabilità, il processo di armonizzazione tra la Legge federale ed i singoli ordinamenti civili potrebbe in apparenza risultare inadatto: considerando infatti che gli Stati stessi non hanno ancora risolto del tutto i problemi dell'individuazione del responsabile in caso di incidenti stradali – fra produttori, assicuratori, conducenti o proprietari – risulterebbe ad un primo approccio difficile individuare *a priori*, attraverso un

¹¹³ Si fa riferimento ad un periodo di transizione perché la Sezione 2 (A) SELF DRIVE Act, intitolata "Priorità", stabilisce che "il piano richiesto dal paragrafo (1) indica in dettaglio le priorità generali dell'amministrazione della sicurezza del traffico autostradale nazionale per i 5 anni successivi all'emissione del piano, comprese entrambe le priorità con veicoli automatizzati e priorità rispetto ad altre iniziative di sicurezza dell'Amministrazione, al fine di rispondere alle sfide di sicurezza dei veicoli a motore della nazione". Il piano di cui al paragrafo 1 è così definito: "Entro un anno dalla data di entrata in vigore della presente sezione, il segretario mette a disposizione del pubblico e presenta al Comitato per l'energia e il commercio della Camera dei rappresentanti ed al comitato per Commercio, scienza e trasporti del Senato un piano prioritario per la regolamentazione e la sicurezza, se necessario per integrare lo sviluppo e il dispiegamento di veicoli altamente automatizzati e garantire la sicurezza di veicoli altamente automatizzati [...]".

¹¹⁴ Op. cit. GEISTFELD

processo derivativo, degli standard di performance per i veicoli a guida autonoma.

Ciò nonostante, per risolvere le problematiche collegate al nodo centrale della nostra analisi, occorre uno studio più approfondito, strettamente ancorato al tema della sicurezza stradale.

Come accade per i veicoli tradizionali, allo stesso modo malfunzionamenti dell'hardware e del software possono provocare incidenti che coinvolgono anche i veicoli a guida autonoma: in questo caso, i danni causati dal difetto del prodotto sarebbero imputabili al produttore, ai sensi delle regole sulla responsabilità extracontrattuale esistenti nella maggior parte degli Stati americani¹¹⁵.

Un veicolo a guida autonoma con una componente difettosa nel suo sistema di Intelligenza artificiale sarebbe anche suscettibile di un richiamo alla NHTSA: è quanto verificatosi in un incidente causato da un'esplosione degli airbag di un veicolo dotato della tecnologia airbag *Takata*¹¹⁶.

Se in tali circostanze è indubbia la responsabilità del produttore, problematiche maggiori si riscontrano nelle ipotesi in cui l'incidente sia causato da un veicolo a guida autonoma "completamente funzionante": un ragionevole grado di sicurezza non implica infatti l'assoluta capacità di evitare sinistri.

Si tratta pur sempre di sistemi computerizzati, non dotati dunque delle capacità umane di percezione e previsione del veicolo.

Necessario risulta pertanto definire quando la prestazione di una *self-driving car* può essere considerata "ragionevolmente sicura", in modo tale da escludere la responsabilità del produttore.

_

¹¹⁵ Op. cit. GEISTFELD.

¹¹⁶ La *Takata Corporation* è un'azienda giapponese che produce componenti per l'industria automobilistica, in particolare dei dispositivi airbag. Si è recentemente trovata al centro di un enorme richiamo a livello mondiale che coinvolge oltre 16 milioni di automobili di diversi marchi. All'inizio degli anni 2000, gli airbag Takata hanno già provocato cinque morti accertate (quattro negli Stati Uniti e una in Malesia) ed almeno 160 feriti a causa di un difetto costruttivo della centralina e del dispositivo di gonfiaggio. A seguito delle numerose pressioni, soprattutto da parte del Governo americano, il Sistema di controllo indipendente Takata ed il Programma coordinato di rimedio hanno proclamato il 17 Novembre 2017 una dichiarazione, "*The State of the Takata Airbag Recalls*", in cui espongono le linee da adottare per porre rimedio ai malfunzionamenti dei loro sistemi. Per ulteriori approfondimenti sul tema si veda: https://www.nhtsa.gov/recall-spotlight/state-takata-recalls Accesso in data 03/06/2020

Brevemente, potremmo affermare che le prestazioni di sicurezza di un veicolo a guida autonoma perfettamente funzionante sono determinate dalla sua esperienza di apprendimento del suo sistema di Intelligenza artificiale.

A differenza di quelli dei veicoli convenzionali che richiedono un'analisi caso per caso del comportamento del conducente, gli arresti anomali delle *self-driving cars* con sistemi operativi pienamente funzionanti sono adeguatamente valutati in relazione alle prestazioni di sicurezza che coinvolgono l'intero assetto dell'autovettura – dal computer di cui sono dotati, al conducente.

Il requisito della sicurezza risulterà in definitiva soddisfatto se il sistema operativo ha avuto un'esperienza di apprendimento sufficiente per guidare sistematicamente il veicolo in modo ragionevolmente sicuro in condizioni normali: altrimenti, la colpa non andrebbe più tracciata nel produttore, bensì nel conducente.

4.1. Uno sguardo più approfondito allo Stato della California

Si è già avuto modo di analizzare approfonditamente nel corso del secondo capitolo di codesta analisi il tema della responsabilità per le scelte effettuate da un sistema AI completamente autonomo.

Con particolare riferimento agli Stati Uniti, è emerso un quadro estremamente frammentario e una profonda disomogeneità del diritto, che il Governo federale ha tentato di colmare mediante vari *Restatements* della *Tort law*. 117

I profili della responsabilità concernenti il settore dei veicoli a guida autonoma riflettono perfettamente l'impianto costruito all'interno del nostro secondo capitolo per la generalità dei sistemi di Intelligenza artificiale – nonché nella sezione che il lettore si è accinto a terminare poche righe addietro.

Tralasciando ora le considerazioni di carattere generale – che a questo punto della trattazione risulterebbero esclusivamente ridonanti – si ritiene più

_

¹¹⁷ Cfr. Cap. 2 sez. 5.

interessante analizzare le scelte dei singoli Stati americani nel processo di implementazione dell'*HAV Federal legislation*.

Secondo un rapporto del 2020 del NCSL¹¹⁸, già dal 2012 almeno 41 Stati, assieme a Washington D.C., consideravano la possibilità di introdurre delle normative *ah hoc* per i veicoli a guida autonoma.

Da allora, il numero degli Stati che hanno effettivamente adottato delle disposizioni normative per le *self-driving cars* è in costante aumento: allo stato attuale 29 Stati americani¹¹⁹, in aggiunta al Distretto di Washington, hanno promulgato le proprie leggi per i veicoli a guida autonoma; i Governatori di altri 11¹²⁰ hanno in aggiunta emanato degli ordini esecutivi.

La scelta di incentrare l'ultima parte di codesta analisi sulla California è dovuta in parte dalla circostanza secondo cui sia stata uno dei primi Stati – assieme al Nevada ed alla Florida – a dotarsi di una vera e propria legge sui veicoli a guida autonoma e, in secondo luogo, in quanto ha sempre rappresentato la culla delle innovazioni tecnologiche del continente americano.

Risulterà in definitiva più semplice analizzare il caso di specie che sarà in seguito esposto, avendo delineato un quadro chiaro della legislazione sulle *self-driving cars*.

Il Governo della California inizia infatti ad apportare degli emendamenti al proprio codice della strada già dal 2012, con la Legge n. 1298¹²¹, per modificare la sezione 38750 del *California Vehicle Code*.

Punto saliente della normativa è la richiesta alla *California Highway Patrol*¹²² di adottare standard di sicurezza e requisiti prestazionali per garantire

^{118 &}quot;Autonomous Vehicles: Self-Driving Vehicles Enacted Legislation", 18 febbraio 2020, https://www.ncsl.org/research/transportation/autonomous-vehicles-self-driving-vehicles-enacted-legislation.aspx#database Accesso in data 03/06/2020.

Alabama, Arkansas, California, Colorado, Connecticut, Florida, Georgia, Illinois, Indiana, Kentucky, Louisiana, Maine, Michigan, Mississippi, Nebraska, New York, Nevada, North Carolina, North Dakota, Oregon, Pennsylvania, South Carolina, Tennessee, Texas, Utah, Virginia, Vermont, Washington e Wisconsin. Ibid.

¹²⁰ Si tratta di Arizona, Delaware, Hawaii, Idaho, Illinois, Maine, Massachusetts, Minnesota, Ohio, Washington and Wisconsin. Ibid.

 ¹²¹ Legge del Senato n. 1298, "Atto per aggiungere la divisione 16.6 (a partire dalla sezione 38750) al Codice della strada". Approvato dal Governatore il 25 settembre 2012.
 ¹²² Cfr. nota 40.

il funzionamento sicuro ed il collaudo dei veicoli autonomi sulle strade pubbliche californiane¹²³.

Vengono dunque, per la prima volta, autorizzati non solo la sperimentazione, ma anche l'utilizzo dei veicoli a guida autonoma su strade pubbliche, in attesa dell'adozione di tali standard di sicurezza e requisiti di prestazione.

Ancora essenziale è la presenza di un "conducente" umano, in possesso di una valida patente di guida e costantemente in grado di riassumere il controllo del veicolo qualora le circostanze del caso lo richiedano¹²⁴.

Ulteriori interventi normativi effettuati nel corso degli anni¹²⁵ hanno infine portato all'adozione della Legge n. 145/2017¹²⁶, che modifica in ultimo il Codice della strada californiano adattandolo agli sviluppi tecnologici dei veicoli a guida autonoma e alle decisioni prese a livello federale dal Senato americano.

¹²³ Cfr. nota 121.

¹²⁴ Ibid.

¹²⁵ Si fa brevemente riferimento in questa sede a tre provvedimenti: 1) Assembly Bill n. 1592, "Un atto per aggiungere e abrogare la Sezione 38755 del Codice della strada, in relazione a veicoli autonomi", approvato al Senato il 23 agosto 2016. Con tale legge, si autorizza l'Autorità di trasporto californiana Contra Costa - ossia un'agenzia di transito pubblico con sede a Concord che gestisce autobus a rotta fissa e servizio di trasporto pubblico per disabili all'interno e intorno alla contea di Contra Costa centrale, nella Baia di San Francisco – a condurre un progetto pilota per la prova di veicoli autonomi che non sono dotati di un volante, un pedale del freno, un acceleratore o un operatore all'interno del veicolo, se la prova è condotta solo in luoghi specifici e il veicolo autonomo funziona a velocità specificate. 2) Assembly Bill n. 669, "Un atto per modificare la sezione 14107 del Codice Governativo, relativamente ai trasporti", approvato dal Governatore il 4 ottobre 2017. Il disegno di legge proibisce a chiunque di guidare un veicolo a motore a guida autonoma che partecipa alla sperimentazione, a meno che non sia in possesso di una patente di guida valida appropriata per il veicolo in questione. 3) Assembly Bill n. 1444, "Un atto per aggiungere e abrogare la sezione 38756 del Codice della strada, relativamente ai veicoli autonomi", approvato dal Governatore il 12 ottobre 2017. Quest'ultimo progetto di legge autorizza l'Autorità dei trasporti della Livermore Amador Valley a condurre un progetto di dimostrazione di veicoli autonomi condivisi non dotati di un posto di guida riservato al conducente, di un volante, di pedali.

¹²⁶ Legge del Senato n. 145, "Un atto per modificare la Sezione 38750 del Codice del veicolo, relativa ai veicoli autonomi, e dichiararne l'urgenza, con effetto immediato", approvato dal Governatore il 12 ottobre 2017.

La nuova sezione 38750 del *California Vehicle Code* (CVC) descrive i veicoli a guida autonoma come "ogni veicolo dotato di una 'tecnologia autonomatizzata'¹²⁷ che è stata integrata nel veicolo stesso"¹²⁸.

Vengono esclusi dalla categoria in esame tutti quei veicoli che, seppur dotati di sistemi elettronici di supporto alla guida – quali cruise control e assistenza al parcheggio, non sono in grado, complessivamente o singolarmente, di condurre l'autovettura senza il controllo attivo o il monitoraggio dell'operatore umano 129.

A tal proposito, occorre sottolineare come la Legge non faccia riferimento alla figura del *conducente*, quanto piuttosto a quella dell'*operatore*, indentificandolo in colui che siede al posto del guidatore ovvero, in mancanza, in colui che provoca l'attivazione del sistema di tecnologia automatizzata¹³⁰.

La Legge prevede l'autorizzazione del Dipartimento dei Veicoli a motore sia per la sperimentazione *driverless*, sia per l'utilizzo vero e proprio su strade pubbliche degli *autonomous vehicles*, dettando per ognuno requisiti differenti.

Per quanto concerne il test, la lettera B della nuova sez. 38750 del CVC elenca una serie di condizioni che devono essere complessivamente soddisfatte per permettere la sperimentazione del veicolo a guida autonoma.

Tra queste ultime, si ribadisce la necessaria presenza di un conducente al posto di guida, capace di prendere il controllo manuale del veicolo nell'ipotesi di guasti improvvisi del sistema computerizzato ovvero in caso di emergenza¹³¹.

¹²⁷ Per "autonomous technology" si intende "una tecnologia che ha la capacità di guidare un veicolo senza il controllo fisico attivo o il monitoraggio da parte di un operatore umano". Traduzione del paragrafo (a)(1), Sez. 38750 CVC come emendata dal S.B. 145/2017 (cfr. nota 126): "Autonomous technology means technology that has the capability to drive a vehicle without the active physical control or monitoring by a human operator".

¹²⁸ Traduzione del paragrafo (a)(2)(A), Sez. 38750 CVC come emendata dal S.B. 145/2017 (cfr. nota 126): "Autonomous vehicle means any vehicle equipped with autonomous technology that has been integrated into that vehicle".

¹²⁹ Sez. 38750 CVC, paragrafo (a)(2)(B).

¹³⁰ Sez. 38750 CVC, lettera (a)(4): "An operator of an autonomous vehicle is the person who is seated in the driver's seat, or, if there is no person in the driver's seat, causes the autonomous technology to engage".

¹³¹ Sez. 38750 CVC, lettera (b)(2): "The driver shall be seated in the driver's seat, monitoring the safe operation of the autonomous vehicle, and capable of taking over immediate manual control of the autonomous vehicle in the event of an autonomous technology failure or other emergency".

Ulteriore obbligo che grava in capo al produttore è la stipulazione di un contratto di assicurazione¹³², di cui è tenuto a fornire prova al Dipartimento dei Veicoli a motore¹³³, essendo inoltre l'unico soggetto abilitato a designare le persone in grado di condurre il test¹³⁴.

I requisiti diventano molto più stringenti e numerosi nel caso di autorizzazione all'utilizzo dei veicoli a guida autonoma su strade pubbliche.

La prima differenza saliente con riguardo alle concessioni dei test si può evincere dalla lettera C della Legge, la quale prevede un divieto esplicito per un veicolo a guida autonoma di operare nelle strade pubbliche salva l'ipotesi in cui il produttore dello stesso non inoltri una apposita richiesta al Dipartimento e che la stessa venga accettata¹³⁵.

La richiesta deve contenere una certificazione in cui si attesti che il veicolo risponde ad alcuni standard tecnici¹³⁶, elaborati sia a livello nazionale che federale; la prova dei test effettuati sulla vettura in questione¹³⁷ e, infine, la prova dell'esistenza di un vincolo assicurativo destinato a perdurare nel tempo¹³⁸.

Per comprendere al meglio come lo Stato della California affronta il rapporto con l'autorità federale, occorre dedicare un accenno particolare alla previsione in base alla quale la tecnologia automatizzata del veicolo driverless debba rispettare tutti i requisiti previsti dalla Legge federale sugli standard per

¹³² Non è necessario un vero e proprio contratto di assicurazione, ritenendo la Legge sufficienti anche una cauzione o una prova di autoassicurazione. In ogni caso l'importo deve essere pari a cinque milioni di dollari e, a prescindere dalla natura del vincolo assicurativo, il produttore è comunque tenuto a darne prova al Dipartimento dei Veicoli a motore. Sez. 38750 CVC, lettera (b)(3).

¹³³ Ibid.

¹³⁴ Sez. 38750 CVC, lettera (b)(1): "The autonomous vehicle is being operated on roads in this state solely by employees, contractors, or other persons designated by the manufacturer of the autonomous technology". Tale disposizione si applica solo per la fase di sperimentazione dei veicoli, non essendo invece prevista per l'ipotesi di utilizzo vero e proprio del veicolo a guida autonoma.

¹³⁵ Sez. 38750 CVC, lettera (c): "[...] An autonomous vehicle shall not be operated on public roads until the manufacturer submits an application to the department, and that application is approved by the department pursuant to the regulations adopted pursuant to subdivision (d)". ¹³⁶ Tutti gli standard tecnici concernenti il veicolo sono enunciati nella Sez. 38750 CVC, lett. (c)(1)(A-G).

¹³⁷ Sez. 38750 CVC, lett. (c)(2).

¹³⁸ Sez. 38750 CVC, lett. (c)(3).

la sicurezza dei veicoli a motore¹³⁹, ovvero ogni altro requisito di sicurezza e prestazione dettato dalle leggi federali e statali, nonché ogni regolamento emanato in applicazione delle stesse¹⁴⁰.

Si evince dunque come il Legislatore californiano, nel tentativo di armonizzare il settore dei veicoli a guida autonoma, abbia adottato una legge statale *ad hoc*, che allo stesso tempo enuncia con fermezza il rispetto degli *standard* elaborati a livello sovranazionale, riconoscendo in tal modo la supremazia dell'autorità federale¹⁴¹.

Tale affermazione è ulteriormente rafforzata dal potere riconosciuto al Dipartimento dei Veicoli a motore – nell'autorizzare il test o l'utilizzo su strade pubbliche di un veicolo a guida autonoma – di prevedere il rispetto di requisiti ulteriori, qualora necessari ad assicurare un livello maggiore di sicurezza nel settore¹⁴².

Per consolidare la cooperazione con la autorità locali, la Legge infine prevede che tali requisiti debbano essere necessariamente concordati con la *California Highway Patrol*.¹⁴³

Con riguardo ai profili di responsabilità, la Legge risulta abbastanza scarna, limitandosi a prevedere che "il costruttore della tecnologia autonoma installata

¹³⁹ Si tratta della *Federal Motor Vehicle Safety Standards* (FMVSS), ossia l'insieme di leggi che vengono emanate a livello federale con riferimento ai requisiti di design, costruzione, prestazione e resistenza per i veicoli a motore. Gli FMVSS sono attualmente codificati all'interno del titolo 49 del CFR (*Code of Federal Resulations*), dedicato appunto al settore dei trasporti, e vengono sviluppati e applicati dalla NHTSA in conformità del *National Traffic and Motor Vehicle Safety Act* del 1966.

¹⁴⁰ Sez. 38750 CVC, lett. (c)(1)(E): "The autonomous vehicle's autonomous technology meets Federal Motor Vehicle Safety Standards for the vehicle's model year and all other applicable safety standards and performance requirements set forth in state and federal law and the regulations promulgated pursuant to those laws".

¹⁴¹ Sez. 38750 CVC, lett. (g): "Federal regulations promulgated by the National Highway Traffic Safety Administration shall supersede the provisions of this division when found to be in conflict with any other state law or regulation".

¹⁴² Sez. 38750 CVC, lett. (d)(3): "The department may establish additional requirements by the adoption of regulations, which it determines, in consultation with the Department of the California Highway Patrol, are necessary to ensure the safe operation of autonomous vehicles on public roads, including, but not limited to, regulations regarding the aggregate number of deployments of autonomous vehicles on public roads, special rules for the registration of autonomous vehicles, new license requirements for operators of autonomous vehicles, and rules for revocation, suspension, or denial of any license or any approval issued pursuant to this division".

¹⁴³ Ibid.

su un veicolo deve fornire una comunicazione scritta all'acquirente che descriva quali informazioni sono raccolte dalla tecnologia autonoma di cui l'autovettura è provvista"¹⁴⁴.

Tra i requisiti obbligatori di un veicolo a guida autonoma è infatti contemplato un meccanismo in grado di catturare e conservare i dati che i sensori ricevono nei trenta secondi antecedenti una eventuale collisione¹⁴⁵.

I dati devono essere archiviati all'interno di tale sorta di "scatola nera" per un periodo massimo di tre anni dalla data in cui si è verificato l'incidente e sono accessibili esclusivamente mediante un meccanismo esterno designato appositamente¹⁴⁶.

Dal quadro finora tracciato sembrerebbe dunque potersi ammettere che nelle ipotesi in cui il sistema di *storing* dei dati dimostri che la causa della collisione non sia riconducibile ad un difetto dell'Intelligenza artificiale della vettura, il produttore sia esonerato dalla responsabilità per i danni eventualmente prodotti a terzi.

La legge tutela quest'ultimo prevedendo tutta la serie di certificazioni citate in precedenza, le quali non solo provano la dotazione di tutti gli elementi meccanici del veicolo, ma anche il rispetto degli standard di sicurezza e prestazione dettati a livello nazionale e federale, nonché l'esistenza di un vincolo assicurativo, il cui importo è innalzato nei casi di veicoli a guida autonoma rispetto ai massimali previsti dalla legge per i veicoli "normali" 147.

Qualora dunque il produttore sia regolarmente in possesso di tutte le certificazioni del caso, senza le quali tra l'altro non potrebbe avviare né la sperimentazione né l'utilizzo su strada del suo veicolo a guida autonoma, egli risulterebbe esonerato da qualsiasi tipo di responsabilità.

.

¹⁴⁴ Traduzione di Sez. 38750 CVC, lett. (h).

¹⁴⁵ Sez. 38750 CVC, lett. (c)(1)(G).

¹⁴⁶ Ibid.

¹⁴⁷ La Sez. 16056 CVC prevede una copertura assicurativa di \$15,000 per lesioni o morte ai danni di un terzo, \$30,000 nelle ipotesi di lesioni o morte di due o più persone, e di \$5,000 per danni alle cose.

Immetterebbe infatti sul mercato un prodotto che è considerato sì pericoloso, in quanto potenzialmente in grado di provocare lesioni a terzi, ma allo stesso tempo non idoneo ad essere qualificato "difettoso".

Ai sensi della legge civile californiana, un prodotto è considerato "difettoso" nel caso in cui sia più pericoloso di quanto un utente assennato si aspetterebbe in circostanze ragionevolmente prevedibili.

Pertanto, il prodotto risulterebbe "difettoso" nella circostanza in cui provocasse lesioni a terzi a causa di un difetto essenziale di fabbricazione, nonostante il consumatore se ne stia servendo in modo usuale e nel rispetto del fine normale cui lo stesso è destinato.

Secondo la giurisprudenza civile dello Stato della California, la categoria dei prodotti difettosi è soggetta ad un rigoroso standard di responsabilità¹⁴⁸: contrariamente alla maggioranza delle richieste di risarcimento per lesioni personali, un consumatore ferito o danneggiato da un prodotto difettoso non ha l'onere di fornire la prova negativa della propria negligenza. Si applica infatti l'istituto della responsabilità oggettiva.

Tuttavia, essendo la legge così stringente e precisa nell'identificare le certificazioni che permettono al produttore di mettere in circolazione i suoi veicoli a guida autonoma, si ritiene correttamente che nell'ipotesi in cui la scatola nera dimostri che la collisione non è avvenuta a causa di un difetto tecnico, e che il produttore sia in possesso di tutte le certificazioni del caso, lo stesso sarebbe completamente esonerato da qualsiasi tipo di responsabilità.

Quest'ultima andrebbe in definitiva imputata all'*operatore* – ossia il "conducente", il quale avrebbe dovuto mantenere l'attenzione alla guida e riassumerne il controllo per evitare l'urto.

¹⁴⁸ *Greenman v. Yuba Power Products, Inc.*, 59 Cal. 2d 57 (Cal. 1963), considerata una vera e propria pietra miliare del diritto statunitense, le cui orme sono state seguite negli anni successivi dalle corti della maggior parte degli Stati americani. Si veda anche *Escola v. Coca Cola Bottling Co.*, 24 Cal. 2d 453 (Cal. 1944), sentenza fondamentale non tanto per l'argomentazione della maggioranza, quanto per l'opinione concorrente del giudice Roger Traynor il quale ha sostenuto per la prima volta l'applicazione della fattispecie della responsabilità oggettiva nei confronti dei produttori di prodotti difettosi.

La responsabilità del produttore si potrebbe configurare solo nelle ipotesi di non conformità agli standard federali, "circoscrivendola così ai soli incidenti cagionati dal malfunzionamento dell'hardware ovvero dall'assenza di adeguati avvertimenti forniti dal produttore al fine di consentire un uso ragionevolmente sicuro del veicolo in condizioni normali"¹⁴⁹.

Come osservato in precedenza, l'approccio americano al settore dei veicoli a guida autonoma sembra tendere al conseguimento, nel più breve termine possibile, di una drastica riduzione degli incidenti mediante la sostituzione dei veicoli tradizionali con quelli a guida automatizzata.

A tal fine, si predilige una lettura coordinata delle norme federali in materia di sicurezza e di prestazione dei veicoli a guida autonoma con quelle statali concernenti la responsabilità civile¹⁵⁰.

Si potrebbe dunque osservare in definitiva l'applicazione della cosiddetta "preemption doctrine", un principio formatosi sulla base della interpretazione costante del National Traffic and Motor Vehicles Safety Act del 1966 con riferimento ai veicoli tradizionali, che si ritiene tuttavia applicabile anche al settore delle self-driving cars.

Secondo tale dottrina, la conformità di un veicolo agli standard federali delineati dalla NHTSA costituisce un limite oltre il quale non è configurabile una responsabilità civile in capo al produttore che abbia immesso sul mercato un veicolo conforme¹⁵¹.

-

¹⁴⁹ Op. cit. RUFFOLO, AL MUREDEN.

¹⁵⁰ Op. Cit. GEISTFELD.

¹⁵¹ GEISTFELD, "The Regulatory Sweet Spot for Autonomous Vehicles", 2018, 53 Wake Forest Law Review, 120, il quale, nel richiamare il consolidato orientamento formatosi con particolare riguardo al danno provocato da veicolo conforme, si riferisce esplicitamente alla leading decision Geier v. American Honda Company, 529 U.S.861 (2000). In op. cit. RUFFOLO, AL MUREDEN.

Conclusioni:

In questo lavoro è stata proposta al lettore una panoramica generale sull'Intelligenza artificiale che, in conclusione, potrebbe essere semplicisticamente definita come un insieme di programmi e sistemi con funzioni e capacità molto diverse tra loro, ma che presentano pur sempre degli elementi comuni: tra tutti, la capacità di catturare ed elaborare dei dati, per poi tradurli in nuovi modelli ed attuarli nell'ambiente circostante, senza il necessario controllo di un agente esterno.

In particolare, abbiamo rivolto la nostra attenzione su quelle forme di AI capaci di operare in modo autonomo, adattandosi al cambiamento e perseguendo così i propri obiettivi: quelle che, nell'ambito specifico del settore dei trasporti, caratterizzano i veicoli *completamente autonomi*.

Allo stato attuale, risulta evidente che il processo chiave e la forza dell'Intelligenza artificiale risiedano nella sua capacità di apprendimento mediante i dati.

In tale contesto, le numerose preoccupazioni per la sicurezza, la *privacy* e i potenziali effetti devastanti sul mondo del lavoro hanno reso sempre più impellente l'esigenza della creazione di un quadro giuridico-etico *ad hoc*, in grado di bilanciare correttamente la tutela dei diritti fondamentali degli individui, lo sviluppo tecnologico e l'interesse economico legato a quest'ultimo.

Una sì delicata scelta non poteva essere infatti affidata interamente alla discrezionalità di programmatori e produttori i quali sono tenuti esclusivamente a determinare quale livello di rischio sia accettabile per massimizzare l'utilità e, allo stesso tempo, minimizzare la responsabilità.

I progressi effettuati nel campo dell'AI e, in particolare, del suo carattere trasformativo – ossia la capacità di generare cambiamenti radicali nel mondo esterno, hanno avuto come principale conseguenza un incremento sorprendente e, allo stesso tempo, preoccupante del grado di autonomia di tali sistemi.

Ciò ha avuto un impatto facilmente prevedibile sulle determinanti della responsabilità.

Le capacità dell'Intelligenza artificiale, dipendendo per lo più dall'elaborazione istantanea di dati ambientali in tempo reale, pone l'esigenza di definire con precisione il riparto dei rischi e dei costi tra una pluralità di attori, con implicazioni significative sulle modalità di riparazione dell'onere finanziario.

A tutela del danneggiato, è stata sostenuta la possibilità di ricostruire una responsabilità solidale e multipla in capo a tutti i soggetti che concorrono allo sviluppo di un'Intelligenza artificiale.

Tuttavia, tale impianto non arisponderebbe alla necessità di allocare efficacemente i costi e, allo stesso tempo, avrebbe l'effetto negativo di disincentivare gli investimenti nel settore.

Pertanto, la questione della responsabilità per i danni cagionati a terzi dalle azioni od omissioni di un sistema di Intelligenza artificiale è stata opportunamente ritenuta inquadrabile nella disciplina dei danni da prodotto difettoso.

A trentacinque anni dall'adozione della Direttiva 85/374/CEE, che ha avviato nell'Unione Europea il processo di armonizzazione per la disciplina della responsabilità del produttore, il tema della sicurezza dei prodotti e della responsabilità del fabbricante non sembrano aver conosciuto negli ordinamenti europei e, in particolare in quello italiano, quella rilevanza che, ormai da anni, rivestono nella giurisprudenza nordamericana.

La conclusione del *Transatlantic Trade and Investment Partnership* (TTIP), conosciuto in Italia come *Partenariato Translatlantico per il commercio e gli investimenti*, avrebbe portato senza dubbio numerosi benefici: un patto mediante il quale Unione europea e gli Stati uniti – protagonisti dei profili comparatistici di codesta analisi – si impegnavano ad armonizzare i reciproci standard di sicurezza dei prodotti e a creare uno spazio economico comune avrebbe infatti non solo agevolato gli investimenti nel settore e il commercio mediante l'abolizione delle barriere non tariffarie, ma allo stesso tempo anche favorito lo sviluppo tecnologico e la certezza del diritto.

Nell'ottica di tale progetto, i cui negoziati furono avviati nel 2013 ma che attualmente risultano in una fase di stallo, se non addirittura del tutto falliti, l'analisi comparatistica del sistema di sicurezza dei prodotti e della responsabilità del fabbricante in Europa e in America assumeva una valenza che andava oltre la finalità di individuare elementi di differenziazione e punti di contatto.

Piuttosto, nella prospettiva di un'uniformazione degli standard di sicurezza richiesti per immettere in commercio dei prodotti all'interno di uno spazio economico comune, nascevano nuove esigenze anche da un punto di vista giuridico: necessario sarebbe stato infatti allargare l'ambito di osservazione ad una prospettiva ancor più ampia e complessa, nella quale diveniva imprescindibile l'esigenza di dare vita ad un sistema di regole uniformi, che avrebbe consentito di superare la frammentazione statale delle discipline e fornire agli operatori economici un quadro di riferimento normativo unitario.

L'elaborazione di regole *ad hoc* per il risarcimento dei danni provocati dall'utilizzo di un prodotto, uniformemente riconosciute all'interno dei due continenti, risponde ad un'esigenza che matura in un contesto nel quale progettazione, fabbricazione e commercializzazione di massa hanno trasformato radicalmente il rapporto che il consumatore instaura con il prodotto e con il suo fabbricante, o con colui che lo immette sul mercato.

In definitiva, quel difetto del prodotto che, in un'ottica individualistica, era destinato a rimanere circoscritto alla dimensione limitata dei rapporti che il singolo fabbricante avesse instaurato con gli utilizzatori, appare oggi enormemente amplificato nel contesto di una produzione di massa, in cui vengono immessi nel commercio su larga scala elevante quantità di prodotti con caratteristiche standardizzate, destinati ad un pubblico altamente diversificato.

In tale ottica, si è sentita la forte esigenza di sottrarre il rapporto tra produttore e danneggiato alle regole comuni che governano la responsabilità civile per individuare una disciplina *ad hoc* idonea a regolare la peculiare natura che caratterizza tale rapporto.

Così, l'Unione Europea e gli Stati Uniti hanno abbandonato l'istituto della responsabilità per colpa, in favore di sistemi di responsabilità oggettiva, rispettivamente con l'introduzione della Direttiva 85/374/CEE, la quale fonda la fattispecie della responsabilità oggettiva del produttore sulla dimostrazione dell'esistenza di un nesso causale tra il danno subito e l'utilizzo del prodotto, e la Sezione 402A del *Restatement Second* del 1965 ed il Capitolo I del *Restatement (Third) of Torts* del 1998, nei quali sono individuate le linee guida ed i principi generali tipici del diritto statunitense.

Il punto di contatto tra le due discipline si trova nella tutela accordata al danneggiato: egli non sarà tenuto a provare la colpa del danneggiante, bensì esclusivamente il carattere difettoso del prodotto, ossia la circostanza che questo non possieda la "sicurezza che ci si può legittimamente attendere tenuto conto di tutte le circostanze" (art. 6, Direttiva 85/374/CEE) o che il prodotto risulti "unreasonably dangerous" (Sezione 402 A, 1 del Restatement Second).

Nel tentativo di esonerarsi dalla responsabilità, graverà sul produttore l'onere di dimostrare l'assenza del difetto del prodotto, fornendo una prova che, nel sistema statunitense, si risolve nell'attestazione della conformità del prodotto stesso alle regole elaborate a livello federale e locale mentre, in quello europeo, nella sussistenza delle cause di esclusione della responsabilità tassativamente indicate dall'art. 6 della Direttiva 85/374/CEE.

In un siffatto contesto, al fine di garantire un efficiente funzionamento del mercato e del settore degli investimenti nel rispetto della concorrenza leale tra gli operatori economici mondiali, si rende necessaria la creazione di regole tecniche specifiche e standardizzate che forniscano un modello concreto ed uniforme su cui valutare con dettaglio e precisione l'istituto della responsabilità.

Il quadro conclusivo così delineato sostiene le opportunità ed i benefici che un accordo bilaterale fra Stati Uniti ed Unione europea avrebbe apportato ad un settore così delicato e attuale quale l'Intelligenza artificiale.

Tuttavia, fin dagli inizi dei negoziati del TTIP, sono emersi svariati disaccordi tra le due potenze, soprattutto con riguardo al nodo centrale dell'accordo stesso, ossia la tutela degli standard.

Come prevedibile, l'Unione Europea non ha voluto "piegarsi" di fronte alle imposizioni statunitensi, sostanzialmente basate su un sistema di deregolamentazione, che nell'ottica europea avrebbe esposto eccessivamente a rischio la salute dei cittadini, a discapito dello strapotere delle multinazionali americane.

Al negoziato è stata inoltre rimproverata segretezza e mancanza di trasparenza, che hanno inasprito le critiche e condotto in ultimo all'abbandono delle trattative.

Il fallimento dell'accordo conduce in definitiva all'affermazione dell'impianto normativo esistente circa la responsabilità del fabbricante per danni da prodotto difettoso.

Nell'Unione Europea, l'unitarietà della disciplina sulla sicurezza dei prodotti si basa su un'armonizzazione tra la legislazione *orizzontale* (Direttiva 85/374/CEE e Direttiva 2001/95/CE, che impone in termini generali – e dunque per tutte le tipologie di prodotto – l'obbligo di immettere sul mercato prodotti sicuri) e la legislazione *verticale*, ovvero nelle singole direttive specificatamente riferite a determinate categorie di beni, tra cui citiamo gli autoveicoli (Direttiva 76/768/CEE) per interesse d'indagine.

Il processo appena descritto si presenta in termini analoghi nel contesto statunitense. L'obiettivo di garantire ai consumatori una protezione contro i rischi ragionevoli associati all'utilizzo dei prodotti è stato perseguito, in termini generali, con l'introduzione del *Consumer Product Safety Act* del 1972, poi con riferimento a determinate categorie di prodotti con discipline specifiche – tra molte, quella contenuta nell'*Highway safety Act* del 1966 – per regolare la sicurezza della circolazione stradale e le caratteristiche costruttive degli autoveicoli.

Bibliografia

AA. VV., Artificial Intelligence: Short Histoy, Present Developments, and Future Outlook, Final Report, MIT Lincoln Laboratory, 2019; 1-135

AARUP, M., ZWEBEN, M., e FOX, M. S., *Intelligent Scheduling*, Morgan Kaufmann Publisher, 1994; 711-729

ALPA, G., e BESSONE, M., La responsabilità del produttore, Giuffré, Quarta ed., 1999, pp. 187-188.

ANTOLISEI, F., *Manuale di Diritto Penale – Parte Generale,* Giuffrè Editore, Seconda Ed.

ASIMOV, I., Io, robot, Edizioni Mondadori, 2018

BAGEHOT, Jeremy Corbyn, Entrepreneur, The Economist, 2017

BARRIO, M., Derecho de los Robots", Wolters Kluwer Espana, 2019

BELLON, T., Autonomous Vehicle Regulation Highlights Federal vs. State Divide, 19 settembre 2017, Insurance Journal

BOSTROM, N., *How Long Before Superintelligence?*, International Journal of Futures Studies, 1998

BOUDETTE, N. E., Waymo, a Google Spin Off, Ramps Up Its Driverless-Car Effort, New York Times, 2018

BRANTS, T., POPAT, A. C., XU, P., OCH, F., e DEAN, J., Large language models in machine translation, Proceedings of the 2007 Joint Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and Computational Natural Language Learning, 2007

BUEHLER, M., IAGNEMMA, Karl; SINGH, Sanjiv, The DARPA urban challenge: autonomous vehicles in city traffic, Springer, 2009; 56

BUTTLE, F., MAKLAN, S., Customer relationship management: concepts and technologies, Routledge, 2019

BUYERS, J., Artificial Intelligence – The Practical Legal Issues, Law Brief Publishing, 2018

CALO, R., People Can Be So Fake: A New Dimension to Privacy and Technology Scholarship, Penn State Law Review, 2009; 114.3

CALO, R., Robotics and the Lessons of Cyberlaw, California Law Review, 2014; 103.3: 513-563

CANDIDA, A., Disruptive innovations: un potenziale pericolo per l'impresa leader: il caso Nokia, LuissThesis, 2015

CARROZZA, M. C., ODDO, C., ORVIETO, S., DI MININ, A., e MONTEMAGNI, G., AI: profili tecnologici - Automazione e Autonomia: dalla definizione alle possibili applicazioni dell'Intelligenza Artificiale", BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto, n.3/2019

CHRISTENSEN, C. M., RAYNOR, M. E., e McDONALD, R., What is disruptive innovation, Harvard business review, 2015; 93.12: 44-53

COMANDÉ, G., Intelligenza artificiale e responsabilità tra «liability» e «accountability». Il carattere trasformativo dell'IA e il problema della responsabilità, Analisi Giuridica dell'Economia, 2019; 18.1: 169-188

COMANDUCCI, P., Le tre leggi della robotica e l'insegnamento della filosofia del diritto, Materiali per una storia della cultura giuridica, 2006; 36.1: 191-198

COPELAND, B. J., Artificial Intelligence: Alan Turing and the beginning of AI, Encyclopædia Britannica, 2020

CRAMER, J., e KRUEGER, A. B., Disruptive Change in the Taxi Business: The Case of Uber, The American Economic Review, 2016; 106.5: 177-182

DARRELL, M., Moving forward: self-driving vehicles in China, Europe, Japan, Korea, and the United States", 2016, Centro per l'innovazione tecnologica di Brookings, Washington, DC, USA.

DAVOLA A., Veicoli autonomi, sinistri stradali e nuovi modelli di responsabilità civile, Opinio Juris in Comparatione, 2019

DIAKOPOULOS, N., *Algorithmic Accountability*, Digital Journalism, 2015, 3.3: 398-415

FREY, C. B., e OSBORNE, M., The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?, Technological forecasting and social change, 2017; 114: 254-280

FROOMKIN, A. M. e COLANGELO, Z., Self-Defense Against Robots and Drones, Connecticut Law Review, 2014; 48.1

GASSER, T. M., Fundamental and special legal questions for Autonomous Vehicles, Springer, 2016; 523-551

GEISTFELD, M. A., A roadmap for autonomous vehicles: State tort liability, automobile insurance, and federal safety regulation, California Law Review, 2017; 105: 1611

GEISTFELD, M. A., The regulatory sweet spot for autonomous vehicles, Wake Forest Law Review, 53: 337, 2018

GEISTFELD, M. A., The Regulatory Sweet Spot for Autonomous Vehicles, 53 Wake Forest Law Review, 2018

GISONDI, M., Ma gli androidi leggono Kant? Le leggi della robotica: un possibile percorso epistemologi- co dalla letteratura al diritto", ISLL Papers The Online Collection, 2013

GOERTZEL, B. *Artificial general intelligence*, Springer, 2007; Vol. 2, Ed. Cassio Pennachin

GOODFELLOW, I., BENGIO, Y., e COURVILLE, A., Deep learning: Introduction, MIT press, 2016

GREGERSEN, E., Turing Machine, Encyclopædia Britannica, 2019

GUPTA, N., HARMASTHIRA, Y., HARE, J., WOODWARD, A., POULTER, J., HUNTER, E., e QUINN, K., Forecast Analysis: Enterprise Application Software, Worldwide", Gartner, 2020

HARTZOG, W., *Unfair and Deceptive Robots*", Maryland Law Review, 2014; 74: 785

HEISENBERG, W., *Ueber die Grundprinzipien der*, Quantenmechanik, Forschungen und Fortschritte, 1927

HERRMANN, A., BRENNER, W., e STADLER, R., Autonomous driving: how the driverless revolution will change the world, 2018, Emerald Group Publishing

HOMANN, K., Wirtschaft und gesellschaftliche Akzeptanz: Fahrerassistenzsysteme auf dem Prüfstand, 2005, in MAURER, M., "Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung, Springer, Berlino IZZO, U., Medicina e diritto nell'era digitale: i problemi giuridici della cibermedicina, Danno e resp., 2000

JENSEN, M. C., MECKLING, W.H., Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and ownership structure, Springer, 1979; 163-231

JING, M., Tech Tycoons Take a Ride into the Future, 2015, China Daily

JÓNSSON, A. K., MORRIS P. H., MUSCETTOLA, N., e RAJAN, K., Planning in Interplanetary Space: Theory and Practice, AAAI Technical Report, 2000; 177-186

LEE, J., DAVARI, H., SINGH, J., e PANDHARE, V., Industrial Artificial Intelligence for industry 4.0-based manufacturing systems, Manufacturing letters, 2018

LEMME, G., *Gli «smart contracts» e le tre leggi della robotica*, Analisi Giuridica dell'Economia, 2019; 1: 129-152

LESSIG, L., Reading the constitution in cyberspace, Emory Law Journal, 1996; 45:869

LUKAČ, D., The fourth ICT-based industrial revolution "Industry 4.0" — HMI and the case of CAE/CAD innovation with EPLAN P8, 23rd Telecommunications Forum Telfor (TELFOR), 2015

MADSEN, M., e GREGOR, S., Measuring human—computer trust, 11th Australasian Conf. Information Systems, 2000

MARKOFF, J., Armies of Expensive Lawyers, Replaced by cheaper software, The New York Times, 2011

MARTINES, M., La protezione degli individui rispetto al trattamento automatizzato dei dati nel diritto dell'Unione europea, in Rivista italiana di diritto pubblico comunitario, 2000

MATTHAEIA, R., RESCHKAA, A., RIEKENA, J., DIERKESA, F., ULBRICHA, S., WINKLEB, T., e MAURERA, M., Autonomous Driving: Technical, Legal and Social Aspects, 2015, Springer, Berlino

McCARTHY, J., MINSKY, M. L., ROCHESTER, N., SHANNON, C.E., A proposal for the Dartmouth Summer Research Project, August 31st 1955, AI Magazine, 2006

McCULLOCH, W. S., PITTS, W. H., A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, Bulletin of Mathematical Biophysics, 1943

McGUIRE, B., The History of Artificial Intelligence: The Turing test, University of Washington, 2006

MIOTTO, R., LI, L. KIDD, B. A., e DUDLEY, J. T., Deep patient: an unsupervised representation to predict the future of patients from the electronic health records, Scientific reports, 2016; 6.1: 1-10

MORO, P., e SARRA, C., Tecnodiritto. Temi e problemi di informatica e robotica giuridica, Franco Angeli, 2017

MOSQUET, X., DAUNER, T., LANG, N., RUBMANN, N., MEI-POCHTLER, A., AGRAWAL, R., e SCHMIEG, F., Revolution in the Driver's Seat: The Road to Autonomous Vehicles, 2015, Boston Consulting Group

NAVA, L., Dalla regola di strict liability in tort all'attuale Restatement (third) of Torts in "La responsabilità del produttore di sigarette in Francia, Italia e Stati Uniti", 2002, Diritto&Diritti

NEW, **J.**, *How to fix the Algorithmic Accountability Act*, Center for Data innovation, 2019

NIETO MENGOTTI, J.P., El Derecho Penal frente a los robots, FIDE Papers, 2016

NILSSON, N. J., The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements, Cambridge University Press, 2010

NORDHEIM, C. B., FØLSTAD, A., e BJØRKLI, C. A., An Initial Model of Trust in Chatbots for Customer Service—Findings from a Questionnaire Study, Interacting with Computers, 2019; 31.3:317-335

O LONGO, G., *Uomo e tecnologia: una simbiosi problematica*", EUT Edizioni, 2006

PAJNO, A., BASSINI, M., DE GREGORIO, G., MACCHIA, M., PATTI, F. P., POLLICINO, O., QUATTROCOLO, S., SIMEOLI, D., SIRENA, P., AI: profili giuridici. Intelligenza Artificiale: criticità emergenti e sfide per il giurista, BioLaw Journal - Rivista di BioDiritto, 2019; 18.3: 205-235

PARVATIYAR, A, e SHETH, J. N., "Customer relationship management: Emerging practice, process, and discipline", Journal of Economic & Social Research, 2001; 3.2

POTEMBER, R., Perspectives on Research in Artificial Intelligence and Artificial General Intelligence Relevant to DoD: Part 3, The Deep Learning Revolution", JASON Report, 2017; 3:9-25

REDDY, S., Use of artificial intelligence in healthcare delivery, IntechOpen, 2018

RISSLAND, E. L., Artificial intelligence and law: Stepping stones to a model of legal reasoning, in The Yale Law Journal, 1990; 99.8: 1957-1981

ROBLEK, V., MEŠKO, M., KRAPEŽ, A., A complex view of industry 4.0, Sage Open, 2016: 6.2

RUFFOLO, U., AL MUDEREN, E. Autonomous vehicles e responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense, Giurisprudenza italiana, 2019

RUSSELL, B., The scientific outlook, Routledge, 2017

RUSSELL, S. J., NORVIG, P., e DAVIS, E., Artificial intelligence: a modern approach, Terza ed., Upper Saddle River, NJ, 2010

SÁNCHEZ DEL CAMPO REDONET, A., Reflexiones de un replicante legal. Los retos jurídicos de la robótica y las tecnologías disruptivas, Thomson Reuters, 2016

SARTORI, L., La tutela della salute pubblica nell'Unione europea, Biblos, 2009

SCAGLIARINI, S., *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, 2019, Vol. 3., Giappichelli Editore

SCHAUB, A., Robust Perception from Optical Sensors for Reactive Behaviors in Autonomous Robotic Vehicles, 2018, Springer Fachmedien Wiesbaden

SCHUMPTER, Clayton Christensen's insights will outlive him, The Economist, 2020

SCHWARTZ, V. E., The 'Restatement (Third) of Torts: products liability': a guide to its highlights, Tort & Insurance Law Journal, 1998; 34.1: 85-100

SCIARABBA, V., *Tra fonti e corti: diritti e principi fondamentali in Europa:* profili costituzionali e comparati degli sviluppi sovranazionali, Wolters Kluwer Italia, 2008, 131

SHADEMAN, A., DECKER, R. S., OPFERMANN, J. D., Supervised autonomous robotic soft tissue surgery, Science Translational Medicine, 2016; 8

SMITH, B. W., *Proximity-driven liability*, Georgetown Law Journal, 2013; 102: 1777

STONE, P., BROOKS, R., BRYNJOLFSSON, E., CALO, R., ETZIONI, O., HAGER, G., e TELLER, A., One Hundred Year Study on Artificial Intelligence, Stanford University, 2016

SULLIVAN, M., A brief history of GPS, PC World, 2012

THAMES, L., e SCHAEFER, D., Software-defined Cloud Manufacturing for Industry 4.0", Procedia CIRP, 2016; 52: 12-17

THRUN, S., MONTEMERLO, M., DAHLKAMP, H., STAVENS, D., ARON, A., DIEBEL, J., LAU, K, Stanley: The robot that won the DARPA Grand Challenge", 2006, Journal of field Robotics, 23.9: 661-692

TURING, A. M., On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem, Proceedings of the London Mathematical Society, 1936; 42:230-265

URMSON, C., BAGNELL, J. A., BAKER, C., HEBERT, M., KELLY, A., RAJKUMAR, R., STENTZ, A., Tartan racing: A multi-modal approach to the DARPA urban challenge, 2007

VANDALL, F. J., Constructing Products Liability: Reforms in Theory and Procedure, Villanova Law Review, 2003; 843

VLADECK, D., Machines without Principals: Liability Rules and Artificial Intelligence, Washington Law Review, 2014

WELCH, D., *The Battle for Smart Car Data*, Bloomberg Businessweek, 2016; 18-24

WINER, R. S., *A framework for customer relationship management*, California management review, 2001; 43.4:89-105

WITTENBERG, S., Automated Vehicles: Strict Products Liability, Negligence Liability and Proliferation, 2016, Illinois Business Law Journal

ZAKHARENKO R., *Self-driving cars will change cities*, Regional Science and Urban Economics, 2016; 61: 26-37

ZENO-ZENOVICH, V., *La responsabilità civile* in ALPA, G., et al. "*Diritto privato comparato*", Istituti e problemi, Editori Laterza, Bari (1999).