



Innovazione, intelligenza artificiale e giustizia

Pubblicazione a cura della Commissione Intelligenza Artificiale e Processo Telematico dell'Ordine degli Avvocati di Milano
Stampa: La Serigrafica Arti Grafiche S.r.l 20090 Buccinasco (MI)

SOMMARIO

PREFAZIONE DEL PRESIDENTE DELL'ORDINE DEGLI AVVOCATI DI MILANO,	
Avv. Vinicio Nardo	2
CAPITOLO 1	
INTRODUZIONE ALL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE PROF.	
Avv. Giovanni Pasceri	5
1. Cosa si intende per intelligenza artificiale	5
2. Come funziona l'intelligenza artificiale	6
3. Come ragiona la macchina: i sistemi di apprendimento	8
CAPITOLO 2	
LA RESPONSABILITÀ CIVILE E L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE	
Avv. Alessandro d'Arminio Monforte	10
1. Sulla responsabilità civile in generale	10
2. Sulla responsabilità civile (e morale) della macchina autoguidata.	13
3. Interrogativi giuridici.	14
4. Interrogativi etici e morali.	16
5. Cenni sul rapporto tra la Protezione dei Dati Personali e Al	17
CAPITOLO 3	
L'ALGORITMO E LA SUA TUTELA GIURIDICA	
Avv. Giacomo Desimio	18
1. La tutela dell'algoritmo	18
2. Algoritmo e diritto d'autore	19
3. Software e brevetto	22
4. Tutela come segreto commerciale	23
CAPITOLO 4	
INTELLIGENZA ARTIFICIALE E IMPATTO SULLA PROFESSIONE DELL'AVVOCATO Avv. Massimiliano Patrini e Avv. Gigliola Pirotta	24
1. Introduzione	24
2. Il contesto tecnico	25
3. Il ruolo dell'avvocato	27
4. Cosa può fare l'Al e come può influire sulle prestazioni professionali.	28
5. Intelligenza artificiale e formazione dell'avvocato	32
6. Conclusioni.	33
CAPITOLO 5	
INTELLIGENZA ARTIFICIALE E GIUSTIZIA	
Avv. Paolo Lessio	34
GLOSSARIO	39

Il cambiamento e la giustizia. Innovazione e Intelligenza artificiale.

Il cambiamento è inevitabile. - Prevedi il cambiamento. - Controlla il cambiamento.

Adattati rapidamente al cambiamento. - Cambia. - Apprezza il cambiamento.

Sii pronto a cambiare rapidamente.

Avete mai letto queste massime? Sono gli indizi seminati da uno dei protagonisti di un saggio di Spencer Johnson del 1998 diventato un best seller in tutte le organizzazioni complesse del mondo.

Si chiamava Who moved my cheese? Cercava di dare una mappa per imparare a gestire il cambiamento in un mondo che tende alla conservazione per difendersi, e non ci fa vedere che sta scomparendo, e quando poi scompare ci fa cercare un colpevole o una causa esterna.

L'intelligenza artificiale è certamente argomento che gode oggi di grande diffusione.

Attualmente sono avviati progetti per lo studio dell'applicazione di questa nuova tecnologia al diritto (ad esempio presso la Corte di Appello di Brescia e di Venezia).

La professione legale, al contempo, è animata da una forte tensione che spinge al cambiamento, tensione accentuata dalla recente pandemia che ci ha costretto ad adottare soluzioni tecnologiche essendo impedito l'accesso fisico ai luoghi che abitualmente frequentavamo.

In questo periodo di transizione, quindi, si è ritenuto opportuno offrire un piccolo contributo al fine di fare chiarezza sui temi generali che riguardano l'intelligenza artificiale e sulle possibili applicazioni al diritto ed al processo di questa nuova tecnologia.

Il Foro di Milano è storicamente affascinato dal cambiamento e, nel campo tecnologico, è sempre stato promotore di innovazione. Questo contributo, realizzato dai membri della Commissione Intelligenza Artificiale e processo telematico, coordinata dal Consigliere Avv. Andrea Del Corno, si pone come obbiettivo quello di tracciare alcuni punti fermi di definizione dell'idea di intelligenza artificiale e descrivere alcune applicazioni concrete di questa tecnologia nel mondo legale.

Naturalmente, ogni processo di cambiamento comporta una certa apprensione, ma la consapevolezza di ció che si sta vivendo rende il percorso più agevole.

Per carità, non è di certo il mondo della legge né in particolare quello degli avvocati ad essere il più preoccupato dell'innovazione tecnologica, della digitalizzazione e dell'intelligenza artificiale. Anzi. In altri contesti della nostra società ci sono e ci sono state resistenze molto più significative di quelle che viviamo nel nostro mondo. Ma questo non deve impedirci di vedere come ci sia ancora molto lavoro da fare prima culturale che

PREFAZIONE

pratico nell'avvocatura e soprattutto nella giustizia per decidere di trasformare i temi di cui parliamo oggi in opportunità straordinarie anziché in minacce.

Ormai l'intelligenza artificiale è già entrata nella nostra vita quotidiana. Si tratta quindi oggi di scegliere se e come vogliamo favorire e orientare anche noi come avvocati questo processo oppure aspettare che arrivi per adattarci.

A Milano diciamo che in tutti gli ambiti, compreso il nostro, non siamo abituati ad aspettare e tantomeno lo facciamo in questo caso. E infatti proprio negli ultimi due anni, prima che arrivasse la pandemia a farci capire quanto nella gestione della giustizia sia decisiva la tecnologia digitale, l'Ordine degli avvocati aveva già scelto di ingranare la marcia e spingere verso la digitalizzazione nella professione legale e nella giustizia. Infine, una considerazione.

Con grande approssimazione possiamo racchiudere il nostro rapporto con l'IA in tre fasi:

- -Quella dello stupore verso i prodigi dell'intelligenza artificiale,
- -quella della confidenza tecnologica diffusa, causa il COVID,
- -quella della riflessione giuridico politica.

La terza fase è già iniziata da qualche anno ad opera di pochi pensatori, ma adesso deve estendersi all'approfondimento dei molti.

E' fondamentale che anche l'avvocatura intensifichi le proprie riflessioni in tema di intelligenza artificiale.

L'avvocato è un intermediario: - tra soggetti privati; - tra il privato e la pubblica amministrazione; - infine, tra l'accusato e lo Stato giudicante.

Il suo intervento è direttamente collegato alla *fiducia* nei rapporti interpersonali: aiuta a regolare la fiducia al momento in cui si esplica ovvero, successivamente, quando si giudica il rispetto della fiducia data.

Ora l'IA è destinata a ribaltare il nostro rapporto con la fiducia, poiché l'incredibile capacità di vedere, e di prevedere, crea sempre nuove situazioni di controllo diretto dei fatti umani. Ma il controllo non può arrivare a soppiantare la fiducia nell'essere umano: si romperebbe il "patto sociale" che è alla base della dignità individuale.

Anche su questo tema l'avvocatura dovrà dirigere le proprie riflessioni.

Buona lettura e buona innovazione a tutti. Il modo migliore di rendere l'intelligenza artificiale una enorme opportunità è gestire il cambiamento con una straordinaria intelligenza naturale.

Avv. Vinicio Nardo

Presidente dell'Ordine degli Avvocati di Milano



INTRODUZIONE ALL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE Prof. Avv. Giovanni Pasceri

1. Cosa si intende per intelligenza artificiale.

L'intelligenza artificiale è un settore della scienza informatica che ha lo scopo di emulare l'intelligenza umana in modo che le apparecchiature, hardware o software, in modo congiunto o disgiunto, possano risolvere problemi o svolgere attività tipiche dell'essere umano.

Secondo il gruppo di esperti nominati dal Ministero dello Sviluppo Economico¹ per elaborare le Proposte per una Strategia Italiana per l'Intelligenza Artificiale, il termine "Intelligenza Artificiale" (d'ora in poi, "Al" nella dizione anglosassone) si riferisce allo sviluppo di sistemi software (spesso anche utilizzati in combinazione con hardware²) che, dato un obiettivo complesso, sono in grado di agire nella dimensione fisica o virtuale in modo da percepire l'ambiente che li circonda, acquisire e interpretare dati e formulare decisioni basate sull'evidenza raccolta al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato.

Sul punto si apre un dibattito circa la reale portata dell'intelligenza artificiale. A fronte dell'intelligenza artificiale cosiddetta debole (oggetto di studio della scienza informatica) c'è chi immagina la possibilità, nel tempo, di creare una intelligenza artificiale forte in grado di essere autonoma ed indipendente dall'uomo.

L'idea della creazione di una intelligenza artificiale forte costringe i giuristi a riflettere sulla necessità di creare una *lex robotica* che in qualche modo possa definire e delineare i principi di responsabilità dell'uomo che coopera con l'intelligenza artificiale.

Il concetto di intelligenza artificiale è, dunque, un concetto elastico che si amplia e si restringe in base a quale teoria si vuole aderire e, soprattutto, in base al fatto che, per motivi culturali, spesso si è portati a sopravvalutare la scienza informatica che, comunque, mostra dei limiti logici- matematici e logici-deduttivi. Questo allontana spesso gli investitori dal mercato in quanto il "ritorno" economico non è immediato e soprattutto in quanto sfiduciati dai risultati insoddisfacenti rispetto le aspettative "forti" attese.

Proprio per tali ragioni, a periodi di grande interesse per l'intelligenza artificiale, come quello attuale, seguono lunghi periodi di disinteresse. Il fenomeno è conosciuto come "Al Winter": inverni dell'intelligenza artificiale.

¹ MISE: Strategia italiana per l'Intelligenza Artificiale, pubblicato il 2 luglio 2020.

² La tecnica che combina agenti intelligenti software e hardware viene chiamata rete neurale artificiale fuzzy logic (o anche logica sfumata). Tale rete è, per la sua complessità di processamento, utilizzata nel calcolo deterministico, stocastico e previsionale.



I primi orientamenti del Parlamento europeo del 2017³ sulla costruzione di una norma robotica sono apparsi sin da subito contraddittori e poco aderenti alla realtà tanto da essere stigmatizzati dalla dottrina scientifica europea e tanto da costringere la Commissione Europea⁴ a intervenire, in ultimo, con un documento, il White Paper, che delinea, in modo più coerente, il concetto di intelligenza artificiale in vista di una eventuale creazione di una norma europea sull'intelligenza artificiale.

Per tale motivo, potrebbe essere una coincidenza fortunata che ad occuparsi di intelligenza artificiale siano stati principalmente matematici e filosofi e poco, se non in questi ultimi tempi, giuristi o legislatori. Anzi, la morbosità che sta nascendo intorno all'intelligenza artificiale rischia di incoraggiare un approccio legislativo poco coerente con la realtà, potendo favorire il lato etico- romantico piuttosto che quello teorico-empirico. D'altro canto la poca chiarezza in ordine all'inquadramento della responsabilità, soggettiva o oggettiva, nella produzione, commercializzazione, gestione e uso dell'apparecchiatura "intelligente" (dalla privacy, ai brevetti, alla proprietà del prodotto combinato etc), unita alla variabilità delle norme di riferimento in cui l'apparecchiatura "intelligente" andrà ad operare, corre il rischio di riservarci una legislazione stratificata e alluvionale che potrebbe essere più dannosa dello stesso "vuoto legislativo". ⁵
Per tali ragioni occorre che i giuristi abbiano conoscenze appropriate e non si accostino, con superficialità, a una materia così ricca di influenze e conoscenze extragiuridiche.

2. Come funziona l'intelligenza artificiale.

In passato, modelli classici di intelligenza artificiale basati solo sulla logica matematica soffrivano del limite insito nella stessa secondo cui un problema è risolvibile solo se è calcolabile. Lo scienziato Alan Turing⁶ comprese che per costruire un sistema che potesse emulare l'intelligenza umana occorreva costruire un sistema che in qualche modo simulasse la rete neurale dell'uomo.

Il sistema neurale si basa su una struttura costituita da neuroni artificiali tra essi connessi i quali sono in grado di elaborare un gran numero di informazione (dati *input*) per restituire un risultato valutabile dall'uomo (dati *output*).

L'algoritmo è il procedimento attraverso il quale un sistema informatico risolve un determinato problema. Tale procedimento si risolve in un numero determinato di passaggi elementari, chiari e non ambigui, in un intervallo di tempo ragionevole. L'algoritmo costituisce in qualche modo la "meccanica" della rete neurale artificiale.

³ Parlamento Europeo, con la Risoluzione recante "Raccomandazioni alla Commissione Europea del 16 febbraio 2017.

⁴ Commissione Europea: Comunicazione COM(2018) 237; COM(2020) 65.

⁵ G. Pasceri: Intelligenza Artificiale e Demenza Umana", Diritto e Giustizia, 17 aprile 2020.

⁶ Alan Turing, matematico e filosofo, è considerato unanimemente il padre della informatica sviluppando lo studio della tecnica del linguaggio unita al procedimento matematico basato sull'algoritmo. E' considerato un eroe di guerra per avere scoperto la tecnica di decifrazione della macchina "Enigma" dei nazisti. Turing in un articolo pubblicato su Mind, ha riproposto il "gioco dell'imitazione" con tre partecipanti: un uomo A, una donna B, e una terza persona C. Secondo il test, il soggetto C, separato dagli altri due partecipanti, attraverso una serie di domande, dattiloscritte e trasmesse telematicamente, stabilire chi è l'uomo e chi è la donna. Allo stesso tempo, A e B devono ingannare C in modo che non sia in grado di identificarli. Il test di Turing si basa sul presupposto che una macchina si sostituisca ad A. Se la percentuale di volte in cui C indovina chi sia l'uomo e chi la donna è superiore al 70% la macchina potrà essere considerata intelligente. Il test è descritto in A. M. TURING, Computing machinery and intelligence, in Mind, Volume LIX, Issue 236, Ottobre 1950, pag. 433–460.



I segnali di ingresso provenienti dai neuroni o nodi inziali, vengono trasmessi alle singole unità (strato nascosto o neuroni artificiali interni), tra i quali la "funzione di attivazione" elaborano i singoli segnali attribuendogli un determinato "peso" (similmente a quanto avviene nel neurone biologico).

La somma aggregata dei pesi assegnata, se supera un determinato valore-soglia predeterminato dall'algoritmo, genera uno stimolo eccitatorio, diversamente determina uno stato inibitorio. Il valore ottenuto dalla somma aggregata dei singoli pesi e dell'elaborazione del dato viene trasmesso al neurone successivo mediante la "funzione di trasferimento" sino ai neuroni o nodi output che restituiscono il risultato oggetto di processamento.

L'algoritmo non è altro che un procedimento di semplificazione di una operazione matematica complessa ai minimi termini.

Caratteristiche necessarie dell'algoritmo sono: i) atomicità (il procedimento matematico non può essere ulteriormente scomponibile); ii) non ambiguità (ogni passo deve essere univocamente interpretato dall'agente intelligente e dall'uomo); iii) finitezza (l'algoritmo deve essere composto da un numero finito di operazioni e di dati *input*); iv) terminazione (le operazioni di calcolo devono avere un tempo finito); v) effettività (il risultato *output* deve essere univoco ancorché inesatto o scorretto).

Ogni algoritmo è specializzato per eseguire un dato risultato o una particolare prestazione. Esistono "famiglie di algoritmi" specializzate ad eseguire compiti specifici. All'interno di ogni singola famiglia possiamo trovare più algoritmi che eseguono la medesima funzione seguendo diversi modelli matematici o diversi modelli procedimentali. Ogni operatore deve conoscere *ex ante* la regola algoritmica che governa l'agente intelligente che sta utilizzando.

La rete neurale e l'algoritmo, da soli, costituirebbero un vuoto contenitore. L'intelligenza artificiale si nutre di dati i quali, per poter essere elaborati correttamente e restituire un risultato corretto, efficace e efficiente, devono essere validi, completi e corretti. Diversamente l'Al non può raggiungere un risultato valido (consegnando un dato viziato, detto bias).

I bias possono essere intenzionali per favorire alcune scelte rispetto ad altre ovvero determinati dallo stesso esecutore (o addestratore) il quale, involontariamente, può inserire dati input errati o contraddittori.

Il processo attraverso il quale i dati vengono raccolti, aggregati in base al tipo e ordinati per modelli in grado di prevedere i *trend* futuri è chiamato *data mining*. Tale sistema ha lo scopo di limitare errori *input*.

⁷ Cfr. G. Pasceri: Intelligenza artificiale, Algoritmo e Machine Learning - Collana di Diritto Provato e di Diritto Pubblico diretta da Guido Alpa, Giuffrè ed., 2021.

⁸ Per ovviare agli errori di "pesatura" del segnale, la rete neurale artificiale può essere costruita mediante la tecnica " backpropagation" in grado di rivalutare il dato una retropropagazione della funzione di trasferimento o anche " convoluzionale" che a differenza della classica rete neurale artificiale (detta feedforward) trae il risultato dall'analisi del particolare per giungere al generale.



3. Come ragiona la macchina: i sistemi di apprendimento.

L'intelligenza artificiale come sistema informatico usa la matematica e la logica per simulare i ragionamenti umani per apprendere da nuove informazioni e assumere decisioni. Gli scienziati che si occupano di intelligenza artificiale e dello sviluppo di algoritmi hanno evidenziato che i meccanismi che riproducono i ragionamenti impiegati dagli esseri umani per realizzare deduzioni logiche non consentono di elaborare correttamente rappresentazioni diverse da quelle semplici o basate sul confronto di dati. In sostanza, i sistemi deduttivi, induttivi e abduttivi si fermano avanti all'ignoto o all'imprevisto.

In questo caso, soccorrono i sistemi di apprendimento delle macchine che nel tempo sono stati creati e perfezionati. I sistemi di apprendimento sono sostanzialmente due: il "machine learning" e il "deep learning".

Il sistema "machine learning" consente di acquisire informazioni, classificarle per poi, in base ad un algoritmo che sfrutta la lettura di "similitudini", offrire un risultato. Questo sistema permette all'agente intelligente di apprendere senza essere programmato esplicitamente. In altri termini, il machine learning automatizza la costruzione del modello analitico catalogando una quantità significativa di dati. L'algoritmo usa modelli statistici e ricerche operative per trovare informazioni nascoste nei dati stessi.

Come anticipato, per realizzare un machine learning occorre addestrare l'agente intelligente fornendogli un "training set". In questo modo, l'agente intelligente: a) acquisisce dei dati; b) elabora e analizza le relazioni esistenti tra gli stessi; c) fornisce un risultato output corrispondente a quanto appreso.

Nell'ambito del machine learning vengono classificate tre categorie di apprendimento: i) l'apprendimento non supervisionato; ii) l'apprendimento supervisionato; iii) l'apprendimento per rinforzo.

Nell'apprendimento non supervisionato l'agente intelligente riceve solo dati *input*. L'agente non conosce quale sia l'*output* atteso dall'operatore. In questo modo l'Al è portato a scoprire ed estrapolare caratteristiche salienti di dati utili all'esecuzione della funzione affidatagli.



L'apprendimento supervisionato, invece, presuppone che all'agente intelligente si forniscano set di dati con relativi *output* attesi. In questo modo, il sistema è spinto ad apprendere come corretta correlazione tra il dato *input* inserito al dato *output* atteso. In questo modo, l'agente intelligente è in grado di catalogare gli *input* negli output.

L'apprendimento per rinforzo è sostanzialmente utilizzato quando l'ambiente in cui opera l'agente intelligente è mutevole o dinamico. In questo modo l'agente intelligente è portato ad operare in modo da risolvere il problema secondo le circostanze del caso.

All'acquisizione di dati input, l'agente intelligente tenta di risolvere il problema autonomamente. Se la correlazione è esatta l'addestratore "premia" l'agente, diversamente lo indirizza verso la soluzione corretta. In questo modo l'agente intelligente è portato, nel tempo, a riuscire a valutare dati input mutevoli e dinamici (come nel caso della chirurgia, della guida autonoma etc.).

Nel "deep learning" o apprendimento profondo, i dati vengono processati tramite una successione

c.d. profonda dei livelli di attivazione, sfruttando i progressi computazionali in grado di apprendere modelli complessi attraverso una enorme quantità di dati.

Gli algoritmi, non essendo più vincolati esclusivamente alla creazione di un *set* di relazioni comprensibili, iniziano a identificare autonomamente le relazioni tra elementi. Per tali ragioni, la *deep learning* è studiata per fornire previsioni e interpretazioni di problemi estremamente complessi o, associando un dato certo ad un dato incerto, autoapprendere (cd. *self-learning*), riuscendo a valutare e attivarsi adeguatamente anche in un ambiente o in presenza di dati *input* mutevoli e dinamici.



1. Sulla responsabilità civile in generale.

Quello della responsabilità civile applicata ai sistemi di Intelligenza Artificiale è un tema estremamente complesso, che richiederebbe una lunga e articolata trattazione. In ossequio allo spirito della presente opera, senza pretesa di completezza (ed anzi, con riserva di approfondimento), ci si limiterà dunque ad introdurre, esemplificandole, le questioni di maggior interesse per il giurista moderno, al fine di offrire una breve panoramica sull'argomento.

La prima domanda che è necessario porsi nell'affrontare il tema della responsabilità civile è se lo sviluppo di sistemi di Intelligenza Artificiale, ovvero di entità elettroniche che agiscono e apprendono anche in modo autonomo (quali robot industriali, sistemi di profilazione o assistenza alla clientela, autoveicoli a guida autonoma, macchine diagnostiche, assistenti virtuali, sistemi di prevenzione di crimini, ecc.), richieda la creazione di nuovi istituti o di disposizioni normative ad hoc o se, al contrario, siano sufficienti le fonti normative già vigenti⁹.

La risposta corretta sembra essere, allo stato attuale, la seconda: nel nostro ordinamento, come meglio vedremo *infra*, sono invero già presenti disposizioni di legge adeguate a regolare il profilo aquiliano di eventi dannosi riconducibili a sistemi di Intelligenza Artificiale. Del resto, l'introduzione di disposizioni *ad hoc* (ipotesi giustificabile soltanto dalla preoccupazione di regolare un fenomeno apparentemente "nuovo") darebbe vita ad un inaccettabile fenomeno c.d. di ipertrofia o iperfetazione legislativa¹⁰ e potrebbe rivelarsi contrario al principio di "neutralità" tecnologica (in forza del quale le norme non dovrebbero mai fare riferimento ad una tecnologia specifica).

Ciò premesso, le disposizioni di legge che si ritengono ancora oggi meglio rispondenti a regolare le fattispecie di responsabilità civile "da" intelligenza artificiale possono essere ricondotte a ipotesi che non presuppongono un'azione diretta del soggetto ritenuto responsabile, come avviene nelle tipiche ipotesi di responsabilità oggettiva o di responsabilità indiretta per fatto altrui. E ciò considerato che, allo stato, un sistema di Intelligenza Artificiale non sarebbe concepibile alla stregua di un "agente" dotato di stati soggettivi.

⁹ Ruffolo, Intelligenza artificiale e responsabilità. Responsabilità da algoritmo? Al e automobili self-driving, automazione produttiva, robotizzazione medico-farmaceutica, Al e attività contrattuali. Le tendenze e discipline unionali, Giuffrè, 2018, pp. 34-35.

¹⁰ Ruffolo, Intelligenza artificiale ed automotive: la responsabilità da veicoli self-driving e drivless, cit., p. 153.



Tra le ipotesi di responsabilità oggettiva di cui si potrebbe invocare l'applicazione, rinveniamo le fattispecie di cui agli articoli¹¹:

 2050 c.c. ("Chiunque cagiona danno ad altri nello svolgimento di un'attività pericolosa, per sua natura o per la natura dei mezzi adoperati, è tenuto al risarcimento, se non prova di avere adottato tutte le misure idonee a evitare il danno").

La disposizione in esame potrebbe trovare applicazione in tutti quei casi in cui il danno è derivato dall'utilizzazione, da parte di un essere umano, di uno "strumento" dotato di intelligenza artificiale e, dunque, dallo svolgimento di un'attività qualificabile come "pericolosa". Si prenda, ad esempio, il caso di robot industriali, attaccati al suolo, che hanno tuttavia possibilità di muoversi "autonomamente" nello spazio.

- 2051 c.c. ("Ciascuno è responsabile del danno cagionato dalle cose che ha in custodia, salvo che provi il caso fortuito").

La disposizione, che presuppone una pericolosità intrinseca della "macchina" dotata di intelligenza artificiale, potrebbe trovare applicazione in tutti quei casi in cui il danno deriva direttamente dalla "cosa" (rectius, dalla macchina), a prescindere dall'intervento dell'uomo.

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

La disposizione potrebbe trovare applicazione, supponendo che l'intelligenza artificiale sia equiparabile all'intelligenza animale, ad esempio nei casi di utilizzo di "macchine" dotate di intelligenza artificiale che hanno la possibilità di muoversi in autonomia in spazi liberi, non limitati.

- 2054 c.c. ("Il conducente di un veicolo senza guida di rotaie è obbligato a risarcire il danno prodotto a persone o a cose dalla circolazione del veicolo, se non prova di aver fatto tutto il possibile per evitare il danno. Nel caso di scontro tra veicoli si presume, fino a prova contraria, che ciascuno dei conducenti abbia concorso ugualmente a produrre il danno subito dai singoli veicoli. Il proprietario del veicolo, o, in sua vece, l'usufruttuario o l'acquirente con patto di riservato dominio, è responsabile in solido col conducente, se non prova che la circolazione del veicolo è avvenuta contro la sua volontà. In ogni caso le persone indicate dai commi precedenti sono responsabili dei danni derivati da vizi di costruzione o da difetto di manutenzione del veicolo.").

¹¹ Elmi, Soggettività e responsabilità dei sistemi di IA, in AA.VV. Il Diritto di internet nell'era digitale, Giuffrè 2020, p. 856 ss; Ruffolo, Intelligenza artificiale ed automotive: la responsabilità da veicoli self-driving e drivless, cit., p. 157 – 159; Ruffulo, La responsabilità da artificial intelligence, algoritmo e smart product: per i fondamenti di un diritto dell'intelligenza artificiale self-learing, in AA.VV. Intelligenza artificiale. Il diritto, l'etica, Giuffrè, 2020, p. 99 ss.



La disposizione potrebbe trovare applicazione qualora si ritenesse la "macchina" munita di un sistema di intelligenza artificiale equiparabile ad un autoveicolo non su rotaia. Tra le ipotesi di responsabilità indiretta per fatto altrui, potrebbero invece trovare appli-

cazione gli articoli¹²:

- 2049 c.c. ("I padroni e i committenti sono responsabili per i danni arrecati dal fatto illecito dei loro domestici e commessi nell'esercizio delle incombenze a cui sono adibiti").

La disposizione potrebbe trovare applicazione in relazione a tutti quei sistemi di intelligenza artificiale "antropomorfi" che operano come fossero degli assistenti domestici o dei collaboratori al servizio di un datore di lavoro.

 2047 c.c. ("In caso di danno cagionato da persona incapace di intendere o di volere, il risarcimento è dovuto da chi è tenuto alla sorveglianza dell'incapace, salvo che provi di non aver potuto impedire il fatto. Nel caso in cui il danneggiato non abbia potuto ottenere il risarcimento da chi è tenuto alla sorveglianza, il giudice, in considerazione delle condizioni economiche delle parti, può condannare l'autore del danno a un'equa indennità").

La disposizione potrebbe trovare applicazione laddove venisse valorizzato l'elemento del "periodo di apprendimento" della macchina dotata di intelligenza artificiale. Il regime della colpa presunta potrebbe peraltro essere parametrato efficacemente secondo il livello di "educazione" o "insegnamento" appreso e da apprendere.

La responsabilità civile di chi "sfrutta" sistemi di intelligenza artificiale deve essere posta in relazione con la responsabilità del produttore. Invero, oggi il produttore (e il sub-produttore), sviluppando sistemi complessi quali sono quelli legati all'intelligenza artificiale, assume un ruolo tanto decisivo da aver riportato in auge il tema della responsabilità da prodotto¹³.

Si può, dunque, ritenere che, accanto alle disposizione sopra esaminate, risultino applicabili gli articoli:

 114 del Codice del consumo ("Il produttore è responsabile del danno cagionato da difetti del suo prodotto").

La disposizione potrebbe trovare applicazione qualora si ritenesse il sistema dotato di intelligenza artificiale quale "bene di consumo".

- 2050 c.c.: La disposizione potrebbe essere applicata nel caso in cui non si ritenesse applicabile l'art. 114 cod. cons., ma soprattutto per superare l'esenzione di responsabilità da "rischio da sviluppo" ex art. 118 cod. cons., e consentire il risarc imento di tutti quei danni che non possono dirsi essere stati provocati da "vizi o difetti", quali, ad esempio, l'hackeraggio o la violazione dei dati personali¹⁴.

¹² Elmi, Soggettività e responsabilità dei sistemi di IA, in AA.VV. Il Diritto di internet nell'era digitale, cit., p. 858 ss; Ruffulo, La responsabilità da artificial intelligence, algoritmo e smart product: per i fondamenti di un diritto dell'intelligenza artificiale self-learing, cit., p. 104 ss.

¹³ Sul tema IA e responsabilità da prodotto, si veda Amidei, Intelligenza artificiale e responsabilità da prodotto, in AA.VV. Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica, Giuffrè, 2020, p. 125.

¹⁴ Sul punto si veda Ruffolo, Intelligenza artificiale ed automotive: la responsabilità da veicoli self-driving e drivless, cit., p. 164.



2. Sulla responsabilità civile (e morale) della macchina autoguidata.

Tra i diversi ambiti di applicazione delle norme in materia di responsabilità civile, quello legato ai sistemi di trasporto intelligenti, ovvero ai veicoli a guida autonoma, si dimostra essere il più suggestivo ed attuale.

Negli anni '80 del secolo trascorso era particolarmente seguito un telefilm americano che vedeva come protagonista di pericolose avventure (un uomo e) una macchina intelligente, "Kitt", capace, in assoluta autonomia e senza alcuna interazione umana, di determinare velocità, direzione, accelerazioni, frenate, di evitare ostacoli e di assistere il suo conducente. Si trattava di una serie televisiva solo apparentemente futuristica perché a distanza di (soli) 40 anni la macchina autoguidata è diventata reale.

Per comprendere quale veicolo possa (e quale non possa) essere considerato a guida autonoma e, conseguentemente, individuare le fattispecie giuridiche (già oggi) applicabili in caso di sinistro stradale, è necessario distinguere le diverse tipologie di veicoli secondo la classificazione effettuata dalla SAE¹⁵, la quale ha individuato 6 livelli di autonomia:

- Livello 0: veicolo privo di guida autonoma. Il guidatore è l'unico responsabile e il solo in grado di gestire tutte le manovre tipiche della conduzione di veicoli non su rotaia. La macchina è dotata di sistemi di assistenza minimi, quale il servosterzo o il servofreno.
- Livello 1: il veicolo è dotato di sistemi base per la guida assistita. Il guidatore prende le decisioni in merito a frenate, accelerazioni e direzione, ma viene supportato a livello informativo da altri sistemi che possono indicare la presenza di pericoli o condizioni avverse ed inviare segnali visivi o acustici al conducente (un esempio è costituito dal c.d. park distance control);
- Livello 2: il veicolo è dotato si sistemi di integrazione basilare di guida (c.d. guida semiautomatizzata). La direzione e il controllo restano in capo al guidatore, ma la vettura può gestire accelerazione e frenate in autonomia (un esempio è costituito dal c.d. cruise control o dal sistema di frenata assistita);
- Livello 3: il veicolo è dotato di un livello di guida autonoma "integrativa" (c.d. guida altamente automatizzata). Il sistema è in grado di guidare in autonomia gestendo accelerazione, frenate e direzione, ma il conducente, che deve tenere le mani sul volante, è tenuto a rimanere sempre pronto a intervenire (pur rimanendo inerte) e ad avere la stessa diligenza della guida manuale;



- Livello 4: il veicolo è dotato di un livello di guida umana "sostitutiva" (c.d. guida ad automazione completa). In questo caso il 25% di controllo è lasciato al conducente, mentre il 75% è in mano alla macchina. L'automobile è in grado di guidare in completa autonomia. Il guidatore può non tenere le mani sul volante, dove consentito, lasciando che sia il sistema ad assumere tutte le determinazioni pur potendo tuttavia riprendere il pieno e totale controllo dell'auto quando lo ritiene. In ogni caso, il conducente deve sempre restare pronto ad intervenire quando il sistema lo richiede e, comunque, saper intervenire anche in mancanza di segnali di allarme.
- **Livello 5**: il veicolo è interamente a guida autonoma e gestisce completamente tutti gli aspetti tipici della guida. L'auto è dotata di un sistema vero e proprio di Intelligenza Artificiale.

La macchina a guida autonoma comporta, evidentemente, innumerevoli vantaggi (come, ad esempio, la riduzione della percentuale di incidenti stradali, migliore scorrimento del traffico e, di conseguenza, una riduzione della congestione delle aree urbane, maggiore libertà di movimento per soggetti con disabilità), ma pone diversi interrogativi sia di natura giuridica, sia di natura etica di non facile soluzione e dagli importanti risvolti economici e di sviluppo di sistemi di intelligenza artificiale.¹⁶

3. Interrogativi giuridici.

In caso di sinistro, la responsabilità civile dovrà ricadere sul proprietario, sul conducente, sul produttore del veicolo, sul programmatore del *software* o sull'algoritmo? In relazione alle norme applicabili, richiamato quanto sopra esposto, in caso di sinistro afferente a un veicolo di livello 3 o 4 (quando saranno in circolazione macchine di livello 5, prive di "assistenza umana", il sistema potrebbe dover essere rivisto) si ritengono potenzialmente applicabili le fattispecie di cui agli articoli

- 2052 c.c. che responsabilizza sia il proprietario sia l'utilizzatore;
- 2050 c.c. che responsabilizza il solo utilizzatore;
- 2051 c.c. che responsabilizza, anch'essa, solo l'utilizzatore;
- 2054 c.c. che responsabilizza da un lato, il conducente e proprietario e, dall'altro lato, seppur indirettamente, il produttore (quantomeno per vizi di costruzione o difetti di manutenzione).



La soluzione preferibile risulta essere l'applicazione dell'art. 2054 c.c., tenuto altresì conto che l'art. 2052 c.c. (responsabilità da locomozione animale), l'art. 2051 c.c. (responsabilità da cose in custodia), l'art. 2050 c.c. (responsabilità da attività pericolosa) sono fattispecie integranti una responsabilità (pesantemente) oggettiva che, se da un lato, responsabilizza (in modo eccessivo) l'utilizzatore di una macchina autoguidata (tanto da scoraggiarne l'utilizzo), dall'altro lato potrebbe comportare l'impossibilità di individuare un responsabile del danno tenuto cono che anche il "caso ignoto" sarebbe sufficiente a liberare l'utilizzatore dall'obbligo risarcitorio.¹⁷

L'art. 2054 c.c. prevede invece un regime di responsabilità in parte meno severo, ovvero una responsabilità attenuata per il conducente e il proprietario, grazie all'elemento soggettivo della colpa (presunzione vincibile) e una responsabilità oggettiva (per vizi di costruzione e difetto di manutenzione) che si potrebbe imputare al produttore.

Rispetto alla responsabilità del produttore, come si è detto, con l'avvento della macchina autoguidata essa vive già oggi una nuova vita. Quanto si afferma è ancor più evidente nel caso della macchina a guida autonoma essendo questa composta di tecnologie estremamente avanzate (quali, ad esempio, radar, gps, telecamere, visione artificiale, software di interpretazione delle informazioni ricevute, software per individuare percorsi appropriati, software per rilevazione ostacoli e segnaletica, foriere di "difetti)".

Come anticipato, anche in questo caso potrà trovare applicazione la disciplina di cui all'art. 114 del Codice del Consumo sui prodotti difettosi, da estendersi, come dottrina e giurisprudenza hanno già da tempo sancito, anche al subfornitore del bene di consumo.

L'applicazione della norma si rivela, rispetto all'art. 2050 c.c. di cui meglio *infra*, più adeguata a regolare la responsabilità "della" macchina autoguidata in quanto consente di suddividere il rischio tra produttore e subfornitori e di conoscere ex ante i limiti di un eventuale risarcimento.

La problematica maggiore è semmai la definizione di "difetto", *rectius* di prodotto "non difettoso" non potendosi certamente ritenere tale il prodotto che risponde agli standard di conformità previsti dalla legge (tale condizione è necessaria, ma non sufficiente¹8 a garantire che il prodotto sia esente da difetti). Invero, la macchina autoguidata (come altri sistemi di intelligenza artificiale) è un prodotto "animato"¹9 i cui difetti, non censibili ed evitabili sulla base degli sviluppi tecnologici del settore al momento della messa in commercio, possono presentarsi con il trascorrere del tempo e l'evolversi della tecnologia e, conseguentemente, comportare una esclusione derivante dal c.d. "rischio da sviluppo".

¹⁷ Sul punto si veda Ruffolo, Intelligenza artificiale e responsabilità. Responsabilità da algoritmo? Al e automobili self driving, automazione produttiva, robotizzazione medico-farmaceutica, Al e attività contrattuali. Le tendenze e discipline unionali, cit., p. 46 ss;

¹⁸ Ruffolo, Intelligenza artificiale ed automotive: la responsabilità da veicoli self-driving e drivless, cit., p. 162; Ruffolo, Intelligenza artificiale e responsabilità. Responsabilità da algoritmo? Al e automobili self driving, automazione produttiva, robotizzazione medico-farmaceutica, Al e attività contrattuali. Le tendenze e discipline unionali, cit., p. 40.

¹⁹ Ruffolo, Intelligenza artificiale ed automotive: la responsabilità da veicoli self-driving e drivless, cit., p. 163.



Per tale ragione si è prospettata l'ipotesi di considerare l'attività del produttore di macchine autoguidate un'attività pericolosa. La pericolosità sarebbe ravvisabile non tanto nella produzione della macchina in sé, quanto in quella che è veicolata da essa.

Una soluzione di tal specie consentirebbe sì il risarcimento di danni derivanti da fonti diverse dai "difetti" e l'eliminazione dell'esimente del c.d. "rischio da sviluppo", ma nel contempo andrebbe a imputare ai produttori una responsabilità risarcitoria tanto grave da scoraggiare lo sviluppo e la produzione di macchine a guida autonoma.

4. Interrogativi etici e morali.

Vi è da ultimo un problema etico e morale²⁰ che deve essere valutato con urgenza insieme a quello normativo. Come potrà e dovrà comportarsi un'auto a guida autonoma in caso di situazione di pericolo? Saranno tutelati i passeggeri, i pedoni, i beni, i bambini, gli anziani, i laureati, gli incensurati, gli animali?

In caso di inevitabile incidente, chi dovrebbe sopravvivere a un incidente? Come e da chi dovrebbero essere programmate le macchine autoguidate? Chi è responsabile dei comportamenti

«morali» delle macchine autoguidate?

Tutte domande che prima della messa in circolazione di veicoli di livello 5 dovranno trovare una risposta.

²⁰ Sul punto si veda Ruffolo, Intelligenza artificiale ed automotive: la responsabilità da veicoli self-driving e drivless, cit., p. 166; Proietti, La responsabilità nell'intelligenza artificiale e nella robotica. Attuali e futuri scenari nella politica del diritto e nella responsabilità contrattuale, Giuffrè, 2020, p. 57.



5. Cenni sul rapporto tra la Protezione dei Dati Personali e Al.

I sistemi di intelligenza artificiale, come esposto, apprendono grazie ai dati che vengono loro forniti e si servono di essi. Nello specifico, i sistemi di intelligenza artificiale si nutrono di una immensità di dati che quotidianamente gli utenti (a livello europeo, grazie alla libera circolazione dei dati di cui al Regolamento UE 679/2016 - GDPR) forniscono loro, gratuitamente e spesso anche in modo inconsapevole.²¹

Va da sé che il tema del trattamento dati è estremamente delicato sotto diversi punti di vista, tra i quali²²:

a)l'utilizzo di dati personali o anonimi

Se è vero che per "dato personale" si deve intendere qualsiasi informazione riguardante una persona fisica indentificata o identificabile, è altrettanto vero che, qualora l'Intelligenza Artificiale si avvalga di dati "non personali" o "anonimizzati", le disposizioni di cui al GDPR non potrebbero trovare applicazione.

Tuttavia, la qualificazione di dato anonimo (ovvero dato non collegabile, anche potenzialmente, ad una persona fisica) non è sempre immediata né è "statica", ma dipende da più fattori primo tra tutti l'evoluzione tecnologica. Un dato che oggi è considerato "irreversibilmente" anonimo, da qualche anno potrebbe non essere più tale.

b) la qualità dei dati

In forza del principio di "qualità" di cui al GDPR, i dati devono essere "adeguati, pertinenti, limitati a quanto necessario rispetto alle finalità per le quali sono stati trattati; esatti e, se necessario, aggiornati". L'applicazione di tale principio impone al titolare di garantire la qualità dei dati non solo al momento della raccolta, ma anche successivamente, attraverso un'attività di valutazione e monitoraggio.

La questione non è di lieve entità, se si considera che, in caso di violazione del suddetto principio, i sistemi di Intelligenza Artificiale (che assimilano ed elaborano i dati loro forniti) potrebbero produrre risultati non corretti, con conseguenze nefaste.²³

L'analisi delle problematiche in materia di privacy richiederebbe una trattazione autonoma: basti dunque in questa sede rilevare come il recente Regolamento UE 679/2016 sul trattamento dei dati personali non si riveli adeguato alla stagione tecnologica che stiamo vivendo, la quale vede come protagonista indiscusso, nel complesso sistema di trattamento dei dati, non più il titolare del trattamento, ma "macchine" computazionali dotate di piena autonomia.

²¹ Fiocchiaro, Riflessioni su intelligenza artificiale e protezione dei dati personali, in AA.VV. Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica, Giuffrè, 2020, p. 239.

²² Fiocchiaro, Riflessioni su intelligenza artificiale e protezione dei dati personali, in AA.VV. Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica, cit., p. 240. 23 Sul tema Big data e privacy, si veda: De Gregorio e Torino, Privacy, Protezione dei dati personali e big data, in AA.VV. Privacy digitale. Riservatezza e protezione dei dati personali tra GDPR e nuovo Codice Privacy, a cura di Tosi, Giuffrè, 2019, p. 449.



L'ALGORITMO E LA SUA TUTELA GIURIDICA Avv. Giacomo Desimio

1. La tutela dell'algoritmo.

L'algoritmo è una sequenza determinata di operazioni elementari che conduce al raggiungimento di un certo risultato.

L'algoritmo è alla base dell'Al: è l'algoritmo infatti che determina la logica di funzionamento dell'Al, cioè stabilisce "come" quella certa Al funziona e quali operazioni svolgere sui dati immessi per ottenere un certo risultato.

Gli stessi software(o programmi per elaboratori, come sono definiti dalla normativa italiana) sono procedimenti algoritmici scritti in un certo linguaggio di programmazione (codice sorgente)²⁴, poi codificati (cioè tradotti) in un linguaggio macchina (codice eseguibile)²⁵ e quindi memorizzati ed eseguiti su una macchina stessa (un computer, uno smartphone o un altro dispositivo)²⁶.

Lo sviluppo di sempre nuove tecnologie pone il software, e ancor di più gli algoritmi, che del software sono il nucleo essenziale, al centro degli interessi economici delle imprese e rende di tutta evidenza l'importanza di tutelarli in modo efficace ed efficiente²⁷.

L'ordinamento giuridico italiano prevede tre possibili strade per tutelare il software ed il relativo algoritmo: (i) la tutela del diritto d'autore; (ii) la tutela brevettuale e (iii) la tutela come segreto industriale.

La tutela fornita dal diritto d'autore è quella più ampia possibile, e sarà perciò analizzata in modo più approfondito.

²⁴ Per linguaggio di programmazione si intende un linguaggio formato da un insieme di istruzioni e regole che permettono di controllare il comportamento di un certo dispositivo o macchina (ad esempio, un computer o una stampante).

²⁵ Per linguaggio macchina si intende un linguaggio basato su un alfabeto binario e comprensibile per un certo dispositivo o macchina. Di regola i software sono scritti in linguaggio di programmazione e poi tradotti in comandi eseguibili da specifici software di traduzione, denominati compilatori.

²⁶ Il modello normativo sulla protezione dei programmi per elaboratore dell'Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale (WIPO – World IntellectualProperty Organizzation) del 1978 definisce il software come espressione di un insieme organizzato e strutturato di istruzioni contenute in qualsiasi forma o supporto, capace direttamente o indirettamente di far eseguire o ottenere una funzione, un compito, un risultato particolare per mezzo di elaborazione elettronica dell'informazione.

²⁷ Secondo il considerando 2 della direttiva 2009/24/CE, relativa alla tutela giuridica dei programmi per elaboratore: "I programmi per elaboratore hanno un ruolo sempre più importante in una vasta gamma di industrie e, di conseguenza, si può affermare che la tecnologia dei programmi per elaboratore riveste una fondamentale importanza per lo sviluppo industriale della Comunità".



2. Algoritmo e diritto d'autore

a. Tutela prevista dalla legge

L'art. 2, punto 8 della legge 22 aprile 1941, n. 633 in materia di diritto d'autore (di seguito "l.d.a.")²⁸ espressamente individua come oggetto di tutela "*i programmi per elaboratore, in qualsiasi forma espressi purché originali quale risultato di creazione intellettuale dell'autore. Restano esclusi dalla tutela accordata dalla presente legge le idee e i principi che stanno alla base di qualsiasi elemento di un programma, compresi quelli alla base delle sue interfacce. Il termine programma comprende anche il materiale preparatorio per la progettazione del programma stesso."*

Sono quindi escluse dalla tutela prevista dalla legge sul diritto d'autore le idee o le funzioni su cui il software è basato. In altre parole, ad essere oggetto di tutela è il software nella sua materiale forma d'espressione, ovvero quello specifico procedimento algoritmico, e non l'idea generale che sta alla base del software: le idee e i principi non sono infatti mai monopolizzabili sulla base del diritto d'autore.

Per accedere alla tutela fornita dal diritto d'autore non è necessaria alcuna registrazione del software presso pubblici registri. La protezione fornita dalla normativa sul diritto d'autore sorge infatti al momento stesso della creazione del software ed è soggetta all'unica condizione che il programma sia "il frutto di un'elaborazione creativa originale rispetto ad opere precedenti, fermo restando che la creatività e l'originalità sussistono anche quando l'opera sia composta da idee e nozioni semplici, comprese nel patrimonio intellettuale di persone aventi esperienza nella materia propria dell'opera stessa, purché formulate ed organizzate in modo personale ed autonomo rispetto alle precedenti" (Cass. Civ. n. 13524 del 13/06/2014 in DeJure).

L'onere di provare la titolarità, la creatività e l'originalità del software grava sulla parte che sostiene di essere titolare del diritto d'autore.

Al fine di fornire tale prova, una possibile strada da seguire è quella di registrare il software presso la SIAE. La registrazione fa fede sino a prova contraria dell'esistenza del software ad una certa data e della sua paternità. Le modalità di registrazione variano a seconda che il software sia già stato oggetto di utilizzo (i.e. pubblicato) o meno. Nel primo caso, si dovrà procedere al deposito del software come una normale opera inedita. Nel secondo caso, si procederà alla registrazione presso il **Registro pubblico per software tenuto dalla SIAE**, istituito dall'art. 103 l.d.a. (https://www.siae.it/it/autori-ed-editori/i-registri/pubblico-registro-software).

²⁸ Le disposizioni a tutela del software sono state introdotte dal d.lgs. 25 dicembre 1992 n. 518, di ratifica della Direttiva 91/250/CEE del Consiglio del 14 maggio 1991 relativa alla tutela giuridica dei programmi per elaboratore, sostituita poi dalla Direttiva 2009/24/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009.



I dati di registrazione (nome del software, nome dell'autore e nome del soggetto che fa la registrazione) sono inseriti nell'archivio e possono essere consultati da tutti su richiesta alla SIAE (in ogni caso, non essendo una registrazione obbligatoria, la SIAE non fornisce un elenco completo dei registranti e non rilascia una copia dell'esemplare del programma).

b. Diritti conferiti all'autore

L'autore del programma gode dei seguenti diritti esclusivi, elencati all'art. 64- bis della l.d.a.: "a) la riproduzione, permanente o temporanea, totale o parziale, del programma per elaboratore con qualsiasi mezzo o in qualsiasi forma. Nella misura in cui operazioni quali il caricamento, la visualizzazione, l'esecuzione, la trasmissione o la memorizzazione del programma per elaboratore richiedano una riproduzione, anche tali operazioni sono soggette all'autorizzazione del titolare dei diritti; b) la traduzione, l'adattamento, la trasformazione e ogni altra modificazione del programma per elaboratore, nonché la riproduzione dell'opera che ne risulti, senza pregiudizio dei diritti di chi modifica il programma; c) qualsiasi forma di distribuzione al pubblico, compresa la locazione, del programma per elaboratore originale o di copie dello stesso. La prima vendita di una copia del programma nella Comunità Economica Europea da parte del titolare dei diritti, o con il suo consenso, esaurisce il diritto di distribuzione di detta copia all'interno della Comunità, ad eccezione del diritto di controllare l'ulteriore locazione del programma o di una copia dello stesso."

La durata di tali diritti è quella prevista per tutti i diritti d'autore, di 70 anni dalla morte dell'autore o, in caso di più autori, dell'ultimo di questi.

Lo sfruttamento economico del software avviene di regola attraverso la cessione (temporanea o definitiva) di tali diritti sotto forma di licenze d'uso. Ai sensi dell'art. 2581 c.c. il trasferimento di tali diritti deve essere provato in forma scritta.

L'attuale disciplina normativa non permette ai terzi: (i) di realizzare copie di software non autorizzate o comunque imitazioni pedisseque di software create da altri (principio generale della normativa in materia di proprietà intellettuale e di responsabilità per atti di concorrenza sleale); (ii) di utilizzare un software per una finalità diversa da quella prevista e consentita dal titolare, espressamente o implicitamente (cfr. art. 64-ter, comma 1, l.d.a.).



c. I limiti ai diritti dell'autore e reverse engineering

I diritti riconosciuti all'autore del software non sono comunque assoluti, e l'autore potrà esercitarli solo nel rispetto dei limiti di cui al successivo art. 64-ter I.d.a.: (i) in caso di cessione, l'autore, a meno di patto contrario, non può impedire al legittimo acquirente del software la riproduzione, traduzione, adattamento, trasformazione e modificazione del software stesso, se tali attività, inclusa la correzione degli errori, sono necessarie per l'uso del software conformemente alla sua destinazione; (ii) chi ha diritto di usare una copia del software ha diritto ad effettuarne una copia di riserva, qualora ciò sia necessario per l'uso; (iii) chi ha diritto di usare una copia del software ha diritto di osservare, studiare, sottoporre a prova il funzionamento del software stesso, allo scopo di determinare le idee e i principi alla base del software (a condizione però che tali atti siano compiuti durante il caricamento, visualizzazione, esecuzione, trasmissione o memorizzazione del software). L'art. 64-quater l.d.a. prevede poi il diritto, per i soggetti che abbiano diritto ad usare una copia del software (licenziatari o altro), di riprodurre il codice del software e tradurlo in altro linguaggio, al fine di modificarne la forma, a condizione che (i) tali attività siano indispensabili per ottenere le informazioni necessarie per conseguire l'interoperabilità, con altri software, di un software creato autonomamente; (ii) le informazioni necessarie per conseguire l'interoperabilità non siano in altro modo facilmente accessibili; (iii) le predette attività siano limitate alle parti di software necessarie per conseguire l'interoperabilità. Il processo di decompilazione e ricostruzione *a contrario* del codice sorgente partendo dalla copia di un software materialmente caricata sulla macchina (i.e. il codice eseguibile) è detto *reverse engineering*. Le informazioni così ottenute non possono essere utilizzate a fini diversi dal conseguimento dell'interoperabilità del software creato autonomamente (in particolare, non possono essere usate per lo sviluppo, la produzione o la commercializzazione di un software sostanzialmente simile nella sua forma espressiva, o per ogni altra attività che violi il diritto di autore sul quel software) né possono essere comunicate a terzi, fatta salva la necessità di consentire l'interoperabilità del software creato autonomamente.



3. Software e brevetto

Il brevetto è il titolo di proprietà industriale attraverso il quale l'ordinamento assicura all'inventore il diritto di disporre della propria invenzione in modo esclusivo per venti anni²⁹, a condizione che l'inventore stesso pubblichi la propria invenzione e la renda così nota sul mercato, favorendo a sua volta lo sviluppo di nuove invenzioni.

Oggetto dei brevetti sono dunque le invenzioni industriali, intese come soluzioni originali a problemi tecnici, a condizione che siano (i) nuove – la stessa soluzione non deve essere compresa nello stato della tecnica³⁰, (ii) implicanti attività inventiva – la soluzione non deve risultare, ad una persona esperta del ramo, ovvia alla luce dello stato della tecnica, e (iii) atte ad avere applicazione industriale – l'invenzione deve poter essere fabbricata o utilizzata nell'industria.

L'art. 45 CPI esclude che i software possano costituire oggetto di brevetto nella misura in cui siano "considerati in quanto tali" 31. La giurisprudenza ha interpretato questa disposizione stabilendo che, per poter essere brevettabile, un software deve proporsi di risolvere un problema tecnico ed offrire una soluzione che abbia elementi tali da consentire di ottenere un effetto tecnico concreto sulla macchina, che vada oltre la normale semplice fisica interazione tra il software e la macchina stessa e che ne influenzi il funzionamento 32.

Il brevetto gode di una presunzione di validità: il titolare può agire sulla base del brevetto in caso di contraffazione e, nel caso in cui la validità del brevetto sia contestata dal convenuto, spetterà a quest'ultimo dimostrare che il brevetto è nullo.

La tutela fornita dal brevetto non esclude quella prevista dalla legge sul diritto d'autore: il titolare di un brevetto sul software potrà anche avvalersi della tutela prevista dalla legge sul diritto d'autore, sussistendone i requisiti.

²⁹ Vanzetti A. – Di Cataldo V., Manuale di diritto industriale, VIII edizione, Milano, 2018, p. 369.

³⁰ Per stato della tecnica si intende tutto ciò che èconoscibile al pubblico prima del deposito della domanda di brevetto. La dottrina definisce lo stato della tecnica come una fotografia della situazione dell'evoluzione tecnologica e dei processi di conoscenza scientifica presenti in un certo momento storico (Ghidini G. – De Benedetti F., Codice della proprietà industriale, Milano, 2006, p. 137).

³¹ Corrispondente disposizione è contenuta anche nell'art. 52 della Convenzione sul brevetto europeo, riveduta a Monaco il 29 novembre 2000 (di seguito "CBE").

^{32 &}quot;Non è brevettabile il software puro e semplice, software che non è incorporato in una macchina (firmware) per accedere a quella tecnologia materializzata senza la quale il trovato entra nell'ambito non brevettabile del puro e semplice programma per elaboratore" (Comm. Ricorsi UIBM, 18/06/2010 n. 25 in Massimario UIBM 2010). "Un programma per computer non è escluso dalla brevettabilità ai sensi dell'articolo 52, commi 2 e 3 della Convenzione sul Brevetto Europeo se, quando viene eseguito su un computer, produce un ulteriore effetto tecnico che va oltre le "normali" interazioni fisiche tra programma (software) e computer (hardware)" (decisione T1173/97 dell'Ufficio europeo brevetti). Si veda anche ICT e diritto nella società dell'informazione, a cura di Alessandro Cortesi, Giappichelli editore, 2019, pp. 81 e 82.



4. Tutela come segreto commerciale

L'art. 98 CPI definisce segreti commerciali "le informazioni aziendali e le esperienze tecnico industriali, comprese quelle commerciali". Un algoritmo sviluppato nell'ambito di una attività imprenditoriale ricade dunque nella definizione di segreto commerciale.

I requisiti per accedere alla tutela sono che (i) tali informazioni siano segrete, ovvero non siano note o facilmente accessibili nel loro insieme agli esperti e/o agli operatori del settore; (ii) tali informazioni abbiano valore economico in quanto segrete; e (iii) siano sottoposte ad adeguate misure di sicurezza al fine di preservarne la segretezza.

L'onere di provare la sussistenza di tali requisiti grava su chi intende avvalersi della tutela. Ai sensi dell'art. 99 CPI, i segreti commerciali tutelabili non possono essere acquisiti, diffusi o utilizzati da terzi senza il consenso del loro proprietario, a meno che il terzo non li abbia conseguiti in modo indipendente e autonomo.

La tutela prevista dalla normativa in materia di segreto commerciale è alternativa a quella prevista dalla normativa di brevetto: infatti, come visto, il brevetto richiede la pubblicazione dell'invenzione, che quindi non è più segreta. La tutela fornita al segreto commerciale non esclude invece la tutela prevista dalla legge sul diritto d'autore: sarà quindi possibile avvalersi di entrambe le tutele in caso di riproduzione non autorizzata dell'algoritmo.



INTELLIGENZA ARTIFICIALE E IMPATTO SULLA PROFESSIONE DELL'AVVOCATO Avv. Massimiliano Patrini e Avv. Gigliola Pirotta

1. Introduzione.

Come è noto, l'intelligenza artificiale (AI), è uno dei temi centrali nell'attuale dibattito sul futuro della professione sia per l'effetto dirompente sulle modalità di svolgimento dell'attività dell'avvocato che per l'impatto sul mercato dei servizi legali.

Infatti, l'Al si propone come strumento per migliorare l'efficienza delle prestazioni professionali e soddisfare le aspettative dei clienti in termini di performances e di costi.

Nel panorama nazionale sono ancora pochi, anche tra i grandi Studi, quelli che hanno implementato una tecnologia di frontiera, come quella dell'intelligenza artificiale, come risulta dalla Ricerca dell'Osservatorio Professionisti e Innovazione Digitale del Politecnico di Milano condotta nel 2020, secondo la quale l'IA sarebbe impiegata dal 9% dei degli avvocati³³ contro l'1%³⁴ dell'anno precedente.

Tuttavia si prevede che, nei prossimi anni, la crescita dell'IA nel settore legale sarà esponenziale³⁵ e investirà anche il sistema giudiziario.

Alcuni Studi si stanno preparando al cambiamento, iniziando ad individuare tecnologie di intelligenza artificiale per ottenere risultati migliori e, in questo senso, è verosimile ritenere che potranno ottenere un vantaggio competitivo rispetto ai concorrenti che non l'adotteranno, anche in termini di organizzazione del lavoro e, quindi, di redditività.

Altri, invece, soprattutto i più piccoli, non dispongono di strumenti idonei a fronteggiare la crescente complessità delle informazioni e delle richieste dei clienti e, in generale, hanno difficoltà a utilizzare le nuove tecnologie in un'ottica di trasformazione e di rinnovamento della professione legale.

Per la maggior parte degli avvocati il problema è la scarsa conoscenza, comprensione e abilità nell'uso della tecnologia oltre alle difficoltà organizzative anche di tipo strategico, i costi ed il ritorno dell'investimento.

Pertanto lo scopo del presente documento è iniziare ad esplorare le tecnologie dell'IA disponibili per il settore legale e comprenderne il funzionamento, nonché gli effetti della loro applicazione alla professione e più in generale al mondo dei servizi legali.

Nello scattare questa prima "fotografia", rivolgeremo lo sguardo anche fuori dai confini domestici, per tentare di comprendere se e come tali tecnologie sono implementate all'estero.

³³ Per una sintesi sulla ricerca dell'Osservatorio cfr. https://www.osservatori.net/it/ricerche/comunicati-stampa/studi-professionali- aumenta-la-spesa-in-tecnologie-digitali

³⁴ https://www.osservatori.net/it/ricerche/comunicati-stampa/professionisti-lumanesimo-digitale-per-gli-studi-professionali

³⁵ Richard Susskind, l'avvocato di domani, Guarini next 2019 187 e ss.



2. Il contesto tecnico.

a) I sistemi esperti

I primi programmi pratici dell'IA al dominio del diritto, in grado di risolvere un problema con prestazioni simili a quelli di un esperto giurista, sono stati i cd. sistemi esperti (legal knowledge based system – LKBS). Si tratta di programmi che funzionano in base ad un sistema **di regole** predeterminate che comprendono una premessa o condizione (if) e una conclusione o azione (then), e descrivono la risoluzione di un dato problema.

Gli elementi costitutivi di un sistema esperto sono una fonte di conoscenza del diritto contenuta nella memoria dell'elaboratore, un motore inferenziale che **esplicita il ragio-namento attraverso il quale è stata raggiunta la soluzione**, collegando le regole stesse ai dati forniti e memorizzati nel database e un'interfaccia utente composta da alcuni moduli informatici che permettono al giurista di interagire con il programma, ponendo domande e leggendo le risposte.

Il sistema esperto, proprio perché si fonda su regole predeterminate, può sempre spiegare come sia pervenuto alla soluzione del problema che gli è stato loro sottoposto. La comprensione umana delle soluzioni offerte dalla macchina è un elemento fondamentale, che in parte si perde nei sistemi di IA più avanzati, come nel caso del machine learning, dove la complessità dell'analisi non sempre permette all'uomo di comprendere le ragioni alla base di un determinato out-put.

b) II machine learning

L'utilizzo dei sistemi esperti è stato ben presto superato dall'avvento del machine learning che ha rivoluzionato il linguaggio di programmazione.

Non esiste una definizione univoca di machine learning, ma tutte ruotano intorno al concetto di apprendimento³⁶. Gli algoritmi di machine learning, a differenza degli algoritmi classici dei sistemi esperti che sono programmati per risolvere un compito, imparano dall'esperienza, attraverso le richieste che vengono loro formulate. Per questo motivo si dice che l'algoritmo di machine learning dopo aver appreso è capace di performare anche fuori dal campione (out-of-sample), rendendo difficile spiegare come sia pervenuto a una determinata soluzione. Tuttavia questa caratteristica conferisce all'algoritmo dinamicità, permettendogli di formulare una risposta efficiente anche in condizioni di cambiamento, come quelle che si verificano nel caso delle variazioni di clausole contrattuali, purché queste ultime siano rispecchiate nel suo apprendimento.

³⁶ Le definizioni più ricorrenti sono quella di Arthur Samuel e di Tom Mitchell. Il primo, uno dei pionieri dell'intelligenza artificiale, coniò il termine Machine Learning nel 1959 e lo identificò come un sottocampo della computer scienze, cioè la scienza che studia come lavorano e come poter utilizzare i computer (Cambridge Dictionary), che dà l'abilità a un calcolatore di imparare senza essere specificatamente programmato da un umano (Samuel, A. L. (1959). Some studies in machine learning using the game of checkers. IBM Journal of research and development, 3(3), 210-229). Il secondo, uno degli attuali maggiori esperti nel campo, definisce il machine learning come lo studio degli algoritmi che permettono ai computer di migliorare le loro prestazioni con l'esperienza. In termini analitici si tratta di (Jansen, 2018). un programma per computer che impara da esperienze E dovute all'esecuzione di una particolare classe di richiesta T in modo da migliorare le sue performance, misurate da uno standard di performance P, alle richieste T con l'aumentare dell'esperienza E (Tom Mitchell, The Discipline of Machine Learning Tom M. Mitchell July 2006, pag 2 e ss. CMU-ML-06-108 e video delle lezioni Carnegie Mellon University https://scs.hosted.panopto.com/Panopto/Pages/Viewer.aspx?id=257476ca-e66a-4cdb-9ffc-8abdd3129954).



L'apprendimento dell'algoritmo avviene attraverso dati, chiamati **dati di apprendimento o training set**, sulla base dei quali gli algoritmi ricevono o stabiliscono i parametri di relazione che legano input e output e le loro prestazioni sono poi valutate su un altro insieme di dati chiamato **test set**.

Nella pratica del diritto, la relazione tra input e output è sempre trasferita dall'utente tramite dati etichettati e pertanto si dice che l'apprendimento della macchina è supervisionato.

c) L'elaborazione del linguaggio naturale.

Il grande impulso all'applicazione dell'intelligenza artificiale al diritto che abbiamo visto negli ultimi anni deriva dall'applicazione del machine learning all'area tematica del linguaggio naturale.

Fino al 1980 il trattamento informatico del linguaggio naturale (Elaborazione del linguaggio naturale - **Natural Language Processing - NLP**) si è sempre basato su un sistema di regole (*top down*), compilate dai linguisti e implementate dagli ingegneri della conoscenza, che costituiscono la cd. grammatica computazionale.

Pertanto, per convertire le parole in numeri occorrevano: "a) un set di regole chiamato linguaggio di programmazione, costituito da simboli matematici come + e = e da un vocabolario limitato, scritto in un font di larghezza fissa, fatto di IF, Then, While ecc. e da una grammatica fatta di regole per combinare le parole in "frasi legali"; b) un compilatore per codificare il linguaggio di programmazione nel linguaggio della macchina"³⁷.

Con l'avvento del machine learning, i ricercatori hanno utilizzato anche per il linguaggio un approccio basato sui dati (*bottom up*) che ha consentito ai sistemi di superare le ambiguità linguistiche e di essere più affidabili.

In particolare: applicando al linguaggio le regole della probabilità, gli algoritmi rintracciano in un testo quando un termine compare più frequentemente accanto ad un altro. Questo metodo, che trova il proprio fondamento nell'ipotesi linguistica secondo la quale quando un termine appare in un testo, quel set di parole che gli appaiono accanto ne definisce il contesto ("You shall know a word by the company it keeps")³⁸, ha consentito così di costruire una rappresentazione dell'uso di un termine e di attribuirgli un significato, sulla base del contesto in cui è stato utilizzato.

In questo modo attraverso la **statistica di posizionamento** delle parole e l'**etichettatura** (*labeling*) sintagmatica delle parti del discorso, la macchina apprende la grammatica e la sintassi mentre, a un livello più avanzato, classifica gli argomenti di un testo (*Text Classification*) e identifica i sinonimi nella composizione di una frase, a partire dal contesto del testo, attraverso le regole della **probabilità**.



Questa progressiva evoluzione tecnologica ha portato alla possibilità, per il giurista, di utilizzare l'elaboratore elettronico non soltanto per classificare, memorizzare e reperire testi giuridici (lawtomation³⁹) ma per gestire, estrarre le informazioni dal testo di contratti o sentenze e analizzarle, effettuare la valutazione del rischio, prevedere gli esiti di un contenzioso, secondo le regole della statistica o dei modelli matematici.

3. Il ruolo dell'avvocato.

Come abbiamo visto, l'apprendimento supervisionato di un sistema di machine learning consiste nel fornire al sistema informatico della macchina una serie di nozioni specifiche e codificate, ossia di modelli ed esempi che permettono di costruire un vero e proprio database di informazioni e di esperienze.

In questo modo, quando la macchina si trova di fronte ad un problema, non dovrà fare altro che attingere alle esperienze inserite nel proprio sistema, analizzarle, e decidere quale risposta dare sulla base di esperienze già codificate.

Pertanto, per capire come l'Al può affiancare il ruolo di un avvocato è necessario frammentare i singoli "compiti" di un avvocato nella risoluzione di un problema giuridico, ipotizzando che lo stesso utilizzi l'intelligenza artificiale:

- 1. in primo luogo l'avvocato dovrà individuare e formulare il problema/quesito;
- **2.** successivamente, dovrà preparare i dati da inserire nel sistema (assicurando che essi siano integri e corretti);
- 3. dovrà poi elaborare i dati al fine di generare un risultato (output);
- 4. dovrà revisionare il risultato ottenuto;
- **5.** dovrà soppesare e spiegare al cliente il significato del risultato ottenuto.

Tra tutte le attività sopra elencate, è chiaro che soltanto la n. 3 può essere svolta automaticamente dalla macchina senza alcun intervento umano, mentre, con riferimento alle restanti, l'Al si pone piuttosto in un rapporto di complementarità con il professionista avvocato (e con le altre figure professionali necessarie per caricare i dati/interagire con la macchina). La figura dell'avvocato rimane dunque centrale per scegliere i dati da inserire nel sistema (un solo dato sbagliato può dare un *outcome* totalmente errato o peggio, illecito), interpretare i risultati elaborati dalla macchina ed illustrarli al cliente nell'ambito della relazione fiduciaria tra cliente e professionista.

³⁹ La lawtomation o automazione giuridica (In Lawtomation in Legal Research: Some Indexing Problems pubblicato nel 1963 sulla rivista "Modern Uses of Logic in Law" (MULL)) è un'evoluzione della giurimetria, ossia della scienza informatica applicata al diritto, secondo quanto sostenuto da Lee Loevinger nell'articolo pubblicato nel 1949 sulla rivista americana "Minnesota Law Review", dove, per la prima volta, si parla dell'uso degli elaboratori elettronici nel diritto, designandolo con il neologismo Jurimetrics (giurimetria), in quanto estensione applicativa di metodi quantitativi al settore giuridico (si veda L. LOEVINGER, Jurimetrics. The Next Step Forward, in "Minnesota Law Review", 1949, XXXIII, pp.).



Ferma la necessità di avviare un più ampio dibattito sulla adeguatezza delle regole deontologiche attualmente vigenti, è senza dubbio già oggi possibile affermare che se l'avvocato conformasse in modo acritico il proprio comportamento alla decisione prevista dalla macchina, per non assumere su di sé il rischio e la responsabilità di un'azione intrapresa contro il parere della macchina, violerebbe il principio di competenza di cui all'art. 14 del codice deontologico e di indipendenza dell'avvocato di cui all'art. 10 del codice deontologico.

Inoltre, un approccio di questo tipo, determinerebbe inevitabilmente una perdita del ruolo e delle competenze (*deskilling*) per l'avvocato.

Parimenti se l'avvocato si discosterà dalle decisioni suggerite dalla macchina dovrà motivare perché, nel caso concreto, ha assunto una decisione o effettuato una scelta difensiva diversa (e su questo specifico aspetto, ad esempio, occorrerà comprendere in che misura un impianto deontologico interamente basato sulla prestazione intellettuale del singolo professionista possa fornire risposte adeguate rispetto ad impatto della tecnologia così dirompente).

Ciò che possiamo affermare per ora è che l'intelligenza artificiale può e deve essere considerato come uno strumento al servizio dell'avvocato, capace di supportarlo nel diventare più efficiente nei processi di analisi di documentazione più voluminosa (operazioni due diligence) e a dedicarsi alle attività a maggior valore aggiunto, ma imporrà all'avvocato di sovraintendere sempre ai risultati della macchina.

4. Cosa può fare l'Al e come può influire sulle prestazioni professionali.

E' indubbio che l'Al possa attualmente svolgere le seguenti attività⁴⁰ che, fino a poco tempo fa erano prerogativa di un gran numero di giovani avvocati o praticanti e che questa trasformazione possa influire sulla fornitura delle prestazioni servizi professionali:

- e-discovery: esamina un gran numero di documenti e identifica quelli pertinenti al criterio di ricerca con un minor dispendio di tempo e in modo più accurato, senza impiegare un gran numero di risorse, su attività spesso routinarie o comunque che non comportano una particolare contributo intellettuale del singolo professionista.
- analisi e generazione di documenti contrattuali: l'Al potrà supportare il professionista nella redazione di contratti e altri documenti ricorrendo a sistemi di database in cui sono classificati numerosi modelli di riferimento. Vi sono poi delle lawtech che forniscono strumenti per l'elaborazione di contratti sulla base delle esigenze specifiche del cliente il quale, rispondendo a questionari standard, seleziona le proprie richieste. Queste tecnologie se integrate e divulgate correttamente favoriscono l'accesso alla conoscenza giuridica e ai servizi legali anche da parte dei soggetti che non hanno le risorse per avvalersi di un avvocato.

⁴⁰ La seguente classificazione tiene conto dell'indice tecnologico gestito dal centro CodeX per l'informatica giuridica presso l'università di Stanford che prevede nove categorie: Marketplace, Document Automation, Practice Management, Legal Research, Legal Education, Online Dispute Resolution, E-Discovery, Analytics and in Compliance. techindex.law.stanford.edu.



- informazione legale: fornisce risposte a domande in particolari aree del diritto che una volta avrebbero richiesto l'interazione con un avvocato. Le risposte sono fornite mediante software o chatbot che vengono "allenati" dalle richieste dei Clienti;
- gestione dei documenti: aiutano avvocati e clienti, soprattutto grandi aziende, che dispongono di migliaia di documenti e contratti a classificarli e aggiornarli in modo coerente e appropriato e in tempo reale.
- ricerca analitica e predittiva (cd. legal analytics): effettuano ricerche rapide e accurate e stimano le probabilità di successo di un contenzioso sulla base dell'estrazione di informazioni dai precedenti giurisprudenziali.
- relazione con il Cliente: conversano in linguaggio naturale tramite voce o testo fornendo al Cliente informazioni riguardanti le procedure dello Studio, le tariffe o gli appuntamenti e, nelle formule più avanzate i chatbot rispondono a dei quesiti giuridici.

Molte delle attività descritte potrebbero essere fornite a un costo predefinito, favorendo così l'accesso ai servizi legali e la possibilità di contattare uno specialista a prezzi calmierati. Questo aspetto potrebbe, per così dire, rimescolare le carte nell'equilibrio tra grandi e piccoli studi che potrebbero beneficiare di visibilità se si dotassero di uno di questi strumenti. Inoltre, la disintermediazione del rapporto fra il cliente e il diritto attribuirebbe un ruolo cruciale alle recensioni degli utenti nei confronti degli Studi che adottano queste tecnologie, con la conseguenza che la valutazione della prestazione del professionista potrebbe confondersi con quella sull'attività prestata dalla "macchina".

Il mercato internazionale si sta muovendo rapidamente nello sviluppo di tools di Intelligenza Artificiale da applicare all'industria dei servizi legali che, dunque, allo stato attuale dello sviluppo tecnologico, è possibile raggruppare in tre categorie principali:

- Analisi documentale e ricerca di contenuti;
- sviluppo modelli contrattuali;
- automazione dei processi organizzativi delle attività di Studio. Rientrano nel primo gruppo, ad esempio:
- (i) ThoughtRiver, piattaforma che supporta il processo di revisione dei documenti legali, offrendo anche l'elaborazione automatica di riassunti permettendo un rapido accesso agli estratti delle singole clausole contrattuali che vengono interpretate automaticamente dall'Al. La piattaforma è in grado di segnalare i contratti e le singole clausole contrattuali che presentano alti margini di rischio (https://www.thoughtriver.com/);
- (ii) **Kira system** attraverso la tecnologia *machine learning* è in grado di analizzare, identificare ed estrarre dati rilevanti dai contratti e da altri documenti legali. Risulta maggiormente applicata nei settori di M&A, Data Protection, Real estate (https://kirasystems.com/);



- (iii) **Luminance**, sviluppata dall'Università di Cambridge, basata sulle tecnologie del *machine learning* e del *pattern recognition*, è in grado di analizzare testi legali in modo simile all'uomo tramite l'utilizzo del neural network system (https://www.luminance.com/)
- (iv) Casetext, tramite l'utilizzo dell'Al CARA (Case analysis Research Assistant) è in grado di raggruppare i materiali legali rilevanti sempre in base ad una domanda formulata dal professionista. Inoltre, questa piattaforma è in grado di fare delle analisi predittive sulle argomentazioni che la controparte potrebbe utilizzare in una determinata causa, basandosi sui precedenti disponibili (https://casetext.com/);
- (v) Revel Law è una piattaforma che opera esclusivamente negli Stati Uniti che consente di accedere alle decisioni di ogni singolo giudice americano, permettendo di studiare le argomentazioni e il linguaggio utilizzato. Il suo funzionamento è molto semplice, basta inserire il nome di un Giudice e la piattaforma elaborerà tutti i risultati rilevanti, la ricerca può essere effettuata anche in base a dei precedenti giurisprudenziali. In questo modo la piattaforma offre un importante supporto ai professionisti nel comprendere quali argomentazioni hanno maggiore possibilità di essere accolte (https:// home.ravellaw.com/);
- (vi) Lex Machina, particolarmente usata per il contenzioso. Il programma è in grado di analizzare, modificare e aggiornare i documenti legali, correggendo autonomamente gli errori di battitura e tramite un sistema avanzato di filtering e tag permette la rapida individuazione dei casi giurisprudenziali rilevanti per la causa (https://lexmachina. com/);
- (vii) **FaXin** che è già implementato dalla Corte Suprema della Repubblica popolare cinese ed è in grado di supportare i magistrati nell'individuazione di precedenti rilevanti rispetto al caso in esame (https://www.gridsum.com/cases/167.html);

Con riferimento agli applicativi che supportano i professionisti nella redazione di testi contrattuali si segnalano:

 (i) Contract Express, piattaforma che permette la creazione di modelli per la stesura di contratti (https://mena.thomsonreuters.com/en/legal-solutions/contract-express. html);



(ii) LawGeex permette una rapida e accurata analisi di contratti che possono essere caricati all'interno della piattaforma in qualsiasi formato. Particolarmente utilizzata nella revisione di accordi di segretezza e licenze di diritti di proprietà industriale e intellettuale. Il funzionamento della piattaforma è molto intuitivo per l'utente e relativamente semplice, una volta caricato il contratto la piattaforma procede all'analisi della sua conformità con gli standard predefiniti precedentemente dai professionisti. Nel caso non vi sia conformità, la piattaforma è in grado di dare dei suggerimenti su come precedere alla revisione (https://www.lawgeex.com/).

L'intelligenza artificiale sta poi acquisendo sempre maggiore rilevanza anche nel settore delle ricerche relative a marchi, design e brevetti per invenzione industriale.

L'organizzazione mondiale per la proprietà intellettuale, ad esempio, ha lanciato una nuova tecnologia per la ricerca di immagini, che utilizzando l'intelligenza artificiale che rende più veloce e più facile condurre ricerche di anteriorità (ossia analisi che possono rilevare la presenza di diritti anteriori potenzialmente confliggenti con il marchio che si vorrebbe registrare).

In tali casi il *machine learning* è in grado identificare combinazioni di concetti - come una mela, un'aquila, un albero- (anche) all'interno di un'immagine per trovare segni simili già registrati, con un più alto grado di affidabilità nell'individuazione di segni anteriori che presentino profili di effettiva interferenza, limitando quindi il numero di risultati da esaminare, in termini di contenimento delle attività per esaminatori degli Uffici nazionali, avvocati e paralegals, con un risparmio di costi per i clienti, rispetto ad attività a minore valore aggiunto.

A completamento di questa rassegna relativa ai tools che implementano l'IA nei servizi legali, appare opportuno soffermarsi anche sull'impatto che tali sistemi possono avere nell'evoluzione della professione legale e nei modelli organizzativi degli Studi⁴¹.

A questo riguardo si è sinora avuto modo di verificare che l'ingresso di sistemi di intelligenza artificiale nell'universo della consulenza legale può impattare su:

- modello di business degli Studi Legali,
- modello organizzativo,
- formazione dell'avvocato.

⁴¹ John Armour, Mari Sako Ai-enabled business models in legal services: from traditional law firms to next generation law companies? In Journale of Professional and Organization, 2020, 7, 27-46 – 12 February 2020; Marcos Eduardo Kauffman – Marcelo Negri Soares Ai in legal services: new trende in Al-enabled legal services, in Service Oriented Computing and Applications (2020).



Riguardo al primo aspetto, si è posto l'accento sul cambiamento di paradigma che l'adozione sistematica di sistemi di Intelligenza Artificiale potrebbe comportare. In buona sostanza si ritiene che se, ad oggi, il modello prevalentemente adottato dagli studi legali è quello della fornitura di consulenza, la cui remunerazione è basata su in sistema di quantificazione a tariffa oraria, rispetto alla quale il fattore umano (ossia la prestazione professionale del singolo professionista) è ancora quello prevalente, se non l'unico, ad essere valorizzato.

L'intelligenza artificiale orienterebbe invece gli Studi ad ampliare l'offerta di servizi, mettendo a disposizione del cliente una serie integrata di competenze, non più limitate alla tradizionale prestazione d'opera professionale ma, piuttosto, come una combinazione di risorse tecnologiche e umane, strutturate in team multidisciplinari, nei quali alle competenze legali andranno ad aggiungersene altre, quali ad esempio: competenze digitali, informatiche e di *data mining*, indispensabili proprio ad alimentare e accrescere le funzionalità di Al.

Secondo questi nuovi modelli, la produzione di valore sarebbe accresciuta, abbattendo i costi di esercizio dello Studio e affiancando all'offerta di un servizio per il cliente, anche quella di un vero e proprio "prodotto" tecnologico finalizzato alla gestione e alla soluzione di problemi di natura legale.

5. Intelligenza artificiale e formazione dell'avvocato.

Per l'avvocato del futuro sarà dunque necessaria una formazione ibrida, che unisca alle competenze strettamente giuridiche, logiche, sintattiche e semantiche a quelle informatiche, necessarie per poter sovraintendere all'intelligenza artificiale, e avere così una relazione collaborativa con la macchina, e per identificare le soluzioni di intelligenza artificiale soddisfare che soddisfino le esigenze dei clienti.

Infatti, quando si sceglie uno strumento di intelligenza artificiale, è importante eseguire test per valutarne la funzione e i risultati attesi, attualmente non esiste un sistema in grado di offrire una valutazione circa l'efficacia, l'efficienza e la precisione delle singole applicazioni di IA.

Inoltre, benché dai rapporti di ricerca emerga che il mercato dell'Al continuerà a crescere, non vi è allo stato un attore in grado di fornire un supporto globale, interdisciplinare ed efficace ai professionisti in materia di innovazione tecnologica e di reperimento dei fornitori di tecnologia IA per gli Studi.

Inoltre, quantomeno in Italia, non esistono corsi di studi universitari in giurisprudenza che integrino le competenze giuridiche con quelle tecniche per comprendere i rischi e le opportunità dell'utilizzo dell'intelligenza artificiale nel settore legale.



Alcune università propongono corsi di perfezionamento che riguardano più in generale le nuove tecnologie, il coding e le lawtech; associazioni e società private organizzano seminari, ma manca ancora un'offerta formativa completa sull'argomento.

Infine, i professionisti hanno necessità di lavorare in team interdisciplinari, all'intersezione fra diritto ed economia, tecnologia, scienza e design, operando in concreto su progetti di intelligenza artificiale per apprendere a fornire ai Clienti servizi innovativi e su misura che utilizzano i sistemi di intelligenza artificiale.

6. Conclusioni.

L'avvento di tecnologia basata sull'IA nel settore della consulenza legale non pare evitabile ed è verosimile che nei prossimi anni il tema assumerà centralità, anche nel dibattito relativo al futuro degli avvocati.

Un primo elemento da tenere in considerazione riguarda la rapidità dell'evoluzione tecnologica che investe ogni settore produttivo e rispetto alla quale, non sembra che le professioni legali possano sottrarsi, anche per conservare quella capacità di comprensione e interpretazione della realtà, senza la quale sarebbe impossibile fornire una consulenza adeguata alle effettive esigenze del mercato.

Occorrerà valutare con estrema attenzione le possibili implicazioni, positive e negative, nella gestione delle attività di ogni professionista, cercando, innanzitutto, di comprendere se si tratterà di una componente da utilizzare per *supportare* la professione, oppure se diventerà un elemento costitutivo della *professione* stessa, avviando un processo di transizione verso un modello di business nuovo e, ad oggi, solo parzialmente prevedibile. Nell'effettuare queste valutazioni, sarà necessario approfondire le indubbie potenzialità che l'IA reca con sé per il miglioramento dei servizi legali e dell'attività quotidiana dei professionisti, così come i limiti di queste applicazioni nell'effettiva decodificazione e comprensione delle informazioni

Si tratterà quindi di affrontare il tema anche a livello legislativo e regolatorio, coinvolgendo tutte le professionalità interessate e attribuendo all'Avvocatura un ruolo centrale per individuare soluzioni che, nel rispetto dei principi etici, normativi e deontologici, possano contribuire alla migliore implementazione dell'IA nell'ambito della consulenza legale e, in senso più ampio, in ogni settore dell'industria e dei servizi.



INTELLIGENZA ARTIFICIALE E GIUSTIZIA Avv. Paolo Lessio

Affrontare il tema del rapporto tra intelligenza artificiale e processo impone, prima di ogni altra considerazione, la necessità di sgomberare il campo da visioni futuristiche che rischiano, principalmente a causa del loro impatto emotivo, di essere fuorvianti e di impedire un corretto inquadramento del tema.

La circostanza per cui i sistemi di intelligenza artificiale c.d. "forte" sono ancora lontani, rende sostanzialmente impossibile applicare in maniera "sostitutiva" questa tecnologia nell'ambito del processo.

Immagina scenari in cui saranno le macchine a decidere le sorti di un processo a cognizione piena (civile o penale che sia) sono piuttosto lontani e, forse, principalmente legati alle sorti della tecnologia che sta alla base dei computer quantistici.

In ogni caso, quali che siano le applicazioni che si possono fare del machine learning alla Giustizia, ogni considerazione dovrebbe, innanzitutto, passare attraverso una specifica valutazione da parte dello Stato.

Anche a voler sorvolare sulla questione tecnologica in senso stretto, è evidente che delegare uno dei tre principali poteri dello Stato alle macchine impone profonde riflessioni sia sull'opportunità di un impiego così incisivo della tecnologia nella vita umana che sulla natura della tecnologia da applicare.

Si deve tenere presente che il solo tema relativo alla scelta dell'hardware da impiegare nello sviluppo di un progetto così sfidante (tema che, in forza della sua natura "pratica" è probabilmente il meno importante nel set di valutazioni di operare), deve essere motivo di valutazioni molto approfondite posto che la costruzione e il mantenimento, ad esempio, di un computer quantistico da impiegare nel mondo Giustizia impone investimenti che devono giustificare non solo la sua applicazione al mondo di cui si discute, quanto piuttosto un vero e proprio progetto di sviluppo del sistema paese basato, tra le altre cose, sulla ricerca delle applicazioni dell'Intelligenza Artificiale.

Il punto di approdo di queste valutazioni si fa ancora più ampio quando si discute poi della scelta degli algoritmi che devono processare le informazioni in entrata (atti e documenti) e generare l'output (provvedimenti giurisdizionali), nonché sulle modalità di "addestramento" di questi algoritmi (supervised, unsupervised o reinforcement learning).

Il tema del rapporto tra intelligenza artificiale e processo, insomma, imporrebbe una strategia specifica che sia parte di una valutazione ancor più ampia e strutturale.

CAPITOLO 5



Ad oggi, però, solo la Commissione Europea ha affrontato in modo strutturato questi temi ed è decisamente indicativo il fatto che, a valle della pubblicazione del White Paper del febbraio 2020⁴², la recente risoluzione del Parlamento Europeo del 20 gennaio 2021⁴³ escluda dal proprio perimetro di operatività la giustizia penale, a conferma del fatto che gli organi rappresentativi

sovranazionali hanno ben chiaro il fatto che l'applicazione del machine learning alla Giustizia è un tema che impone prima di tutto consapevolezza generale sulla materia e approfondimenti specifici in tema di Giustizia.

Il Parlamento Europeo insomma comincia a tracciare la strada per un uso massiccio degli algoritmi nella giustizia e lascia intendere che, fuori dalla giustizia penale, le prime applicazioni di machine learning potrebbero trovare terreno fertile nella giustizia civile (o almeno in quei settori di essa dove non si discute dei diritti primari dei cittadini).

Leggendo tra le righe il Parlamento Europeo sembra avere ben presente il fatto (evidenziato all'inizio di questo capitolo), che le applicazioni degli algoritmi di machine learning possano avere un ruolo di supporto e non sostitutivo rispetto all'attività giurisdizionale tradizionale

In estrema sintesi il Parlamento Europeo, nel discutere del rapporto tra IA e Giustizia, individua 4 punti fondamentali che si possono così riassumere:

- a) Gli Stati membri devono intraprendere un percorso di applicazione dell'IA alla Giustizia che rivendichi il ruolo della Pubblica Autorità di fronte ai sistemi progettati dalle grandi imprese private principalmente attraverso un uso più consapevole dei dati;
- b) Gli Stati membri devono porre particolare attenzione alle problematiche più rilevanti connesse all'applicazione dell'IA alla Giustizia (discriminazione, responsabilità sociale, trasparenza ecc. ecc.);
- Le decisioni prese con il supporto di sistemi che applicano algoritmi di machine learning devono essere sempre precedute da idonea informativa all'utente (che può rifiutarne l'applicazione) e seguite dal diritto di contestare la decisione assunta;
- d) L'utente che entra in contatto con queste tecnologie (soprattutto quando la loro applicazione è declinata nel mondo giustizia) deve essere tutelato dalla supervisione di un professionista qualificato e da specifiche norme deontologiche.

CAPITOLO 5



Il Parlamento Europeo insomma traccia la strada dell'applicazione degli algoritmi di machine learning alla Giustizia ed è interessante notare come i punti salienti del ragionamento europeo si concentrino sulla provenienza e sulla qualità dei dati e sul supporto che l'utente deve avere quando porzioni importanti della sua libertà (economica e non solo) vengono gestiti per il tramite di algoritmi.

Tornando ora ad un'ottica interna della questione si osserva come, nel corso degli anni, la progressiva diffusione degli strumenti informatici nell'ambito del processo civile ha contribuito a generare un archivio documentale certamente utile all'"addestramento" degli algoritmi di machine learning.

Non solo, il processo telematico e la sua strutturazione basata sui file .xml costituisce, per certi versi, già oggi un archivio di dati strutturati che può essere immediatamente utilizzato per consentire alle macchine di avere una più ampia comprensione delle attività tipiche da trattare nel processo.

C'è comunque da tenere presente che la disponibilità della base dati sopra citata non risolve a priori ogni problematica relativa al percorso necessario a rendere "esperto" un sistema poiché i meccanismi di classificazione delle informazioni devono comunque essere presidiati da esseri senzienti (e dunque umani) capaci di indirizzare la macchina verso risultati utili

Tale attività, peraltro, è centrale e sensibile posto che l'addestramento di un sistema di machine learning funzionale all'emissione di provvedimenti giurisdizionali (ma anche, semplicemente, di supporto al magistrato nello svolgimento delle sue attività tipiche) impone alcuni passaggi delicati e fondamentali per la creazione di un risultato utile. Tanto per fare qualche esempio la capacità di un sistema di produrre attività giurisdizio-

nale passa attraverso alcuni passaggi concettualmente molto complessi quali, a mero titolo di esempio e senza pretesa di completezza:

- a) una classificazione specifica delle circostanze giuridicamente rilevanti;
- b) una poderosa attività di disambiguazione dei termini utilizzati;
- c) la possibilità di stigmatizzare l'applicazione della discrezionalità (concetto pressoché impossibile da replicare da parte di una macchina).

Proprio su questo tema, peraltro, si innestano le valutazioni (corrette e coerenti) del Parlamento Europeo poiché l'attività di addestramento della macchina è proprio quella che deve prevenire la generazione di risultati iniqui o scarsamente intelligibili e dunque in contrasto con il dettato europeo.

CAPITOLO 5



Ad oggi vi sono tentativi di introdurre l'uso di algoritmi intelligenti nell'ambito delle attività processuali ma si tratta (purtroppo) di casi isolati che prendono le mosse da iniziative individuali che dovrebbero ricevere l'appoggio del Ministero della Giustizia e, come fu per gli applicativi del PCT, essere usati come pilota per una diffusione omogenea di tali tecnologie a livello nazionale.

Ad oggi, infatti, le prime sperimentazioni sono funzionali a razionalizzare gli archivi di provvedimenti giurisdizionali nell'ottica di creare una conoscenza condivisa che metta a disposizione del singolo magistrato, in modo veloce e 'user friendly', gli orientamenti e le prassi del Tribunale di appartenenza così da agevolare la decisione sul singolo caso e favorire una applicazione uniforme del diritto.⁴⁴

Sta di fatto che, al di là dell'attività giurisdizionale intesa in senso specifico già oggi i sistemi di machine learning potrebbero costituire un supporto efficace nelle attività "a basso contenuto giuridico".

Si pensi ad esempio all'assegnazione della causa al giudice o al controllo, nel civile, della congruità tra atto depositato e documenti prodotti.

Un sistema capace di "leggere" e classificare un atto di parte in modo da valutarne l'argomento (da incrociare con i contenuti relativi alla Circolare DOG del 2 agosto 2000⁴⁵), e "smistare" il relativo procedimento vero la sezione specializzata competente affidando poi l'individuazione del giudice assegnatario ad un sistema parimenti addestrato a tale scopo è forse un'applicazione di (relativamente) facile realizzazione e suscettibile di un impatto immediato e rilevante in un ambito dove i problemi legati all'uso della tecnologia sono, tutto considerato, affrontabili.

Parimenti i controlli di congruità normalmente affidati alle cancellerie potrebbero essere devoluti ad un sistema "intelligente" capace di valutare se quell'atto può avere ingresso, dal punto di vista formale, nel processo.

Ma anche volendo spingere la speculazione verso ambiti più contenutistici si osserva che lo stato dell'arte consentirebbe di generare un sistema di supporto capace di coadiuvare il Giudice nell'adozione di provvedimenti monitori civili tenuto conto dell'alto livello di standardizzazione della maggior parte dei ricorsi.

Insomma, la strada per l'informatizzazione della giustizia è ancora lunga e i primi passi concreti devono ancora essere intrapresi, tuttavia, a valle delle valutazioni politiche che devono essere fatte c'è sicuramente spazio per una adozione veloce delle tecnologie intelligenti in ambito processuale.

⁴⁴ È il caso del Tribunale di Brescia dove il suo Presidente, Dott. Claudio Castelli, ha dato avvio alla creazione di una banca dati elaborata da algoritmi a supporto del magistrato.

⁴⁵ Si tratta della circolare che definisce i codici oggetto delle note di iscrizione a ruolo, disponibile qui https://bit.ly/3jrPwYt

AGENTE INTELLIGENTE

E' una entità in grado di percepire l'ambiente e il mondo esterno attraverso sensori o modelli matematici ed eseguire azioni adeguate alle circostanze e in base alle istruzioni ricevute.

AI WINTER

Popolarità dell'intelligenza artificiale che varia in ragione di influenze storiche e culturali.

ALGORITMO

Schema o procedimento di semplificazione di una operazione complessa attraverso il quale un sistema informatico è in grado di raggiungere un certo risultato.

BIAS

Interferenza o disturbo sistematico che altera un valore di riferimento. Nell'apprendimento automatico è l' errore eseguito dall'algoritmo di apprendimento in conseguenza a un vizio iniziale dei dati input.

CHATBOT

Programma basato sull'Intelligenza Artificiale che può avere una conversazione automatizzata in linguaggio naturale tramite voce o testo e comprendere l'intent dell'utente. Comunica attraverso messaggi di testo oppure la voce e integra, come un assistente virtuale, siti web, applicazioni, chat istantanee.

CODICE ESEGUIBILE

Programma scritto in linguaggio macchina direttamente eseguibile dal dispositivo o macchina, su cui è memorizzato.

CODICE SORGENTE

Procedimento algoritmico scritto in linguaggio di programmazione e volto a far eseguire o ottenere una certa funzione, compito, o risultato al dispositivo o alla macchina. Per essere concretamente eseguito necessita di essere codificato in codice eseguibile.

DATI

Alimentano l'IA e consentono al sistema di individuare associazioni, modelli, tendenze in base al contenuto sono distinguibili in numerici, categorici, testuali e visivi.

Dati in forma strutturata: dati che già presentano dei chiari pattern che si ripetono e che rendono perciò semplice il lavoro dell'algoritmo (database, foglio excell).

Dati non strutturati: dati che si presentano in forma apparentemente casuale e, di conseguenza, il processo di riconoscimento di schemi da parte dell'algoritmo diviene più complicato (tweet, file pdf, file video).

Dati di apprendimento o Training set: un ampio insieme didati costituito da coppie input-output, ognuna delle quali rappresenta l'associazione dell'output corretto al corrispondente input sul quale si addestra un sistema supervisionato.

DATA MINING

E' il processo attraverso il quale vengono raccolti i dati, aggregati in base al tipo e ordinati per modelli, allo scopo di limitare errori input.

DATI INPUT E DATI OUTPUT

Il sistema neurale si basa su una struttura costituita da neuroni artificiali in grado di elaborare un gran numero di informazione (dati *input*) per restituire un risultato valutabile dall'uomo (dati *output*).

DEEP LEARNING

Capacità dell'agente intelligente di apprendere nuove caratteristiche basandosi su dati mediante l'assimilazione tipica dell'addestramento profondo.

ELABORAZIONE DEL LINGUAGGIO NATURALE (NLP)

L'abilità di un programma informatico in grado di comprendere ed elaborare il linguaggio naturale dell'uomo.

FUNZIONI DI ATTIVAZIONE

La funzione di attivazione del neurone artificiale valuta ed elabora i valori di ingresso e li trasmette a cascata al successivo neurone dello strato nascosto per l'ulteriore processamento.

FUZZY LOGIC

La fuzzy logic o logica sfocata è un sistema che unisce la potenza di calcolo e di processamento dell'hardware alla capacità di calcolo del software. Questa tecnica permette di superare la logica matematica binaria e eseguire calcoli probabilistici o induttivi.

HARDWARE

E' l'insieme delle componenti fisiche, non modificabili di un sistema di elaborazione dati che opera normalmente attraverso un software ma che può avere anche una propria unità di processamento.

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Qualsiasi tecnica che consente a software o hardware, anche in modo integrato, di imitare il comportamento umano.

LINGUAGGIO DI PROGRAMMAZIONE

Linguaggio formato da un insieme di istruzioni e regole che permettono di controllare il comportamento di un certo dispositivo.

LINGUAGGIO MACCHINA

Linguaggio basato su un alfabeto binario e comprensibile per un certo dispositivo o macchina.

MACHINE LEARNING

Capacità dell'agente intelligente di apprendere senza essere programmati specificatamente utilizzando direttamente il riconoscimento di modelli antecedentemente classificati.

NEURONE ARTIFICIALE

Il neurone artificiale simula il funzionamento di un neurone biologico. L'insieme dei neuroni artificiali costituiscono la rete neurale artificiale. Lo scopo principale del neurone artificiale è quello di acquisire informazioni dall'esterno (mediante i dendriti artificiali), valutare i dati (attraverso il soma che permette alla funzione di attivazione di avviarsi) ed emette un segnale (veicolato dall'assone) che trasmette al successivo neurone per l'ulteriore processamento.

RETE NEURALE

Modello computazionale, composto da neuroni artificiali, tendente a simulare la rete neurale biologica. La rete neurale è composta da neuroni input i quali ricevono i le informazioni iniziali. Uno strato neurale nascosto che elabora i dati in base al processo algoritmico. La rete si conclude con neuroni output che restituiscono il risultato frutto dell'elaborazione.

REVERSE ENGINEERING

Processo di decompilazione e ricostruzione a contrario del codice sorgente di un software partendo dal codice eseguibile di un software materialmente caricato su un dispositivo

RICONOSCIMENTO DEL LINGUAGGIO

Tecnologia che può riconoscere le parole pronunciate che possono a loro volta essere convertite in testo o utilizzate per dare comandi.

SISTEMA ESPERTO

Programmi per calcolatore che cercano di riprodurre le prestazioni di esperti umani nella risoluzione di problemi in un determinato campo di attività (dominio) e sono un'applicazione dell'IA

Apprendimento supervisionato: metodo di apprendimento del Machine Learnig in cui l'algoritmo apprende attraverso la relazione tra input e output che gli è stata trasferita dall'utente tramite dati etichettati

Apprendimento non supervisionato: metodo di apprendimento del Machine Learning in cui l'algoritmo apprende stabilendo lui stesso una relazione che lega i dati in entrata e quelli in uscita tramite il riconoscimento di pattern all'interno dei dati di training

Apprendimento di rinforzo:metodo di apprendimento del Machine Learning in cui l'algoritmo apprende tramite un sistema di ricompense e penalità che lo premiano o puniscono in funzione della risposta corretta o errata.

SOFTWARE

Insieme di procedure e di istruzioni scritti in un determinato linguaggio che permette l'elaborazione di dati a un agente o sistema.

TEST SET

E' un insieme di test per verificare a posteriori l'affidabilità di un sistema esperto o di un'intelligenza artificiale, dopo il processo di apprendimento induttivo.

TRAINING ERROR

Errore della relazione costruita tra gli input e gli output del set di dati di training.





c/o Palazzo di Giustizia, via Freguglia 1 - 20122 Milano Tel. 02 549292.1 - Fax 02 54101447 - 02 55181003 www.ordineavvocatimilano.it











