

Introduzione

Negli ultimi decenni si sente parlare sempre più spesso di Intelligenza Artificiale, in inglese “Artificial Intelligence”, di come gli sviluppi di queste tecnologie stanno entrando a far parte della nostra vita quotidiana e di come stanno trasformando il modo di concepire il mondo del lavoro e delle istituzioni, sia in ambito pubblico che privato. Al giorno d’oggi, le scoperte tecnologiche hanno fatto sì che l’Intelligenza Artificiale uscisse dal solo ambito della ricerca per entrare di fatto nella vita di ognuno di noi.

Grazie al machine learning, ovvero a quello che è l’apprendimento automatizzato, questi sistemi sono capaci di apprendere dalla propria esperienza e di migliorarsi correggendo gli errori commessi in modo automatico. Questi progressi si stanno rilevando di estrema utilità e stanno trovando applicazione in diversi campi: da quello dei trasporti a quello della produzione industriale, fino ad arrivare all’assistenza pubblica e, soprattutto, alla sanità.

Ed è proprio in ambito sanitario che si assiste a un rapido e sempre maggior sviluppo dei sistemi di IA. In questo settore, il machine learning sta diventando sempre più popolare, con investimenti molto sostanziosi sia nel settore privato che in quello pubblico. L’Intelligenza Artificiale, applicata alla grande mole di dati prodotti dalle strutture sanitarie, porta a importanti benefici su diversi fronti: dalla diagnosi medica estremamente precoce grazie a una più accurata rilevazione dei sintomi e all’interpretazione dei risultati delle analisi, all’anticipazione di situazioni di emergenza e diffusione di patologie.

Tuttavia, l’utilizzo sempre più crescente di questi sistemi da un lato si pone come una nuova linea di innovazione ma, dall’altro, potrebbe causare dei seri problemi laddove non venga percepita in modo corretto nell’impianto normativo e organizzativo. La salvaguardia della privacy, della sicurezza e la protezione dei

dati personali sono dei punti fermi in qualsiasi campo e soprattutto in un ambito così delicato come può essere quello sanitario. È importante che lo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale venga accompagnato da un'attenta riflessione normativa per non rischiare di intaccare quelli che sono considerati i diritti fondamentali dell'individuo.

L'obiettivo di questa tesi multidisciplinare è dunque introdurre il tema dell'Intelligenza Artificiale in applicazione all'ambito sanitario e della salvaguardia del diritto alla salute.

Abbiamo previsto di affrontare il tema dividendolo in tre capitoli:

Nel primo capitolo cercheremo di capire cosa si intenda con il termine di Intelligenza Artificiale, spiegando che cos'è, come è nata e quali sono le sue principali caratteristiche. Successivamente, descriveremo il "machine learning" e il "deep learning", ovvero il processo attraverso il quale la macchina è in grado di imparare dai propri errori e per automigliorarsi. Infine, concluderemo il capitolo elencando alcuni ambiti di applicazione odierni dell'Intelligenza Artificiale: dalla sanità, all'interazione con le persone.

Nel secondo capitolo, il filo conduttore sarà il tema del diritto alla salute. Vedremo come la nostra Carta Costituzionale tutela questo diritto, analizzandone la portata Costituzionale e l'individuazione sia come diritto sociale che come diritto fondamentale per l'individuo e per la collettività. Inoltre, ne vedremo la sua concreta applicazione all'interno del nostro ordinamento grazie all'operato del Servizio Sanitario Nazionale.

Infine, nel terzo e ultimo capitolo, vedremo come gli sviluppi dell'Intelligenza Artificiale siano destinati a cambiare il mondo della sanità ponendosi a salvaguardia del diritto alla salute. Se correttamente utilizzata, l'IA potrebbe facilitare il compito di medici e di operatori sanitari e migliorare la qualità della vita di milioni di persone; inoltre, esamineremo delle importanti

questioni etiche in riferimento alla trattazione dei dati personali dei pazienti, di come possono essere utilizzati dalle nuove tecnologie e dell'importanza di tutela della loro privacy. In ultima analisi e soprattutto in relazione ai recenti accadimenti in tema di Coronavirus, vedremo come gli studi dell'Intelligenza Artificiale sono stati in grado e saranno capaci di dare un solido e concreto aiuto nella battaglia contro il COVID-19.

CAPITOLO PRIMO

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE MODELLI E NOZIONI ESSENZIALI

Il primo capitolo è volto ad analizzare che cosa si intende con il termine “intelligenza artificiale”, o comunemente abbreviata “AI”, *Artificial Intelligence*, per comprendere in che modo questi sistemi si stanno integrando sempre di più all'interno della vita dell'uomo.

In prima analisi, si è voluto dare una definizione di AI: di come sia nata e di come si sia evoluta nel tempo, fino ad arrivare a degli esempi di applicazione riscontrabili ai giorni nostri. In secondo luogo, la ricerca procede nel presentare quale sia, in termini sintetici, il funzionamento dell'intelligenza artificiale, di come essa operi e di come riesca ad apprendere dall'esperienza e dai propri errori, attraverso quei sistemi che sono definiti machine learning e deep learning (forme di apprendimento automatizzato).

1.1 Intelligenza Artificiale: definizione

La definizione del concetto di “intelligenza artificiale” non è da ricercare solo nei film di fantascienza, nel futuro governato da super intelligenze in grado di comprendere e di decidere e nella convivenza futuristica tra robot e uomini. In realtà, l'intelligenza artificiale è presente nella nostra vita quotidiana più di quanto possiamo immaginare.

I sistemi computazionali imitano i meccanismi cognitivi della mente umana; prima di prendere una decisione cerchiamo di capire la realtà, processando dei

dati e trasformandoli in risultati: questo è il potere computazionale. Secondo M. Durante «Stiamo costruendo un mondo in cui una moltitudine di soggetti agenti diversi decide, opera, agisce e interagisce sulla base di un differente potere computazionale (ciascuno con la propria capacità di calcolo e la propria peculiare conoscenza e rappresentazione del mondo). Ciò accade principalmente perché abbiamo la tendenza a delegare decisioni e compiti ad altri soggetti agenti. Lo abbiamo sempre fatto e lo faremo ancor di più nella misura in cui il potere computazionale cresce. Per questo motivo, deleghiamo decisioni e compiti ad agenti artificiali, meccanismi di apprendimento automatico, procedure algoritmiche o, in breve, a sistemi computazionali. [...] La rivoluzione, basata sul potere computazionale, è soprattutto una rivoluzione del quotidiano: tanto più profonda e diffusa quanto più investe la trama delle nostre abitudini e pratiche consuete, cioè le nostre forme di vita»¹.

È opportuno sottolineare come, soprattutto grazie allo sviluppo dell'intelligenza artificiale, si sia creato, a metà del Novecento, un dibattito sul confronto mente umana e computer; in riferimento, per comprendere meglio cosa sia l'intelligenza artificiale è necessario partire dal concetto di intelligenza, evocandone i due significati primari. «Intelligenza può significare: (1) *intus legere*, cioè comprendere in profondità; ovvero: (2) *inter legere*, cioè scegliere tra. Il primo significato allude alla capacità della mente di comprendere e di rappresentare la realtà. Il secondo allude alla capacità della mente di scegliere, in modo razionale, tra ipotesi alternative»².

Il riferimento al termine "intelligenza" è di una «scienza intesa a sviluppare modelli computazionali del comportamento intelligente, e quindi a far sì che gli elaboratori possano eseguire compiti che richiederebbero intelligenza da parte

¹ M. Durante, *Potere computazionale. L'impatto delle ICT su diritto, società, sapere*, Meltemi, Milano, 2019, pp. 10–11.

² M. Durante, "L'intelligenza artificiale nella prospettiva dell'informatica giuridica", in M. Durante, U. Pagallo (A cura di), *Manuale di informatica giuridica e diritto delle nuove tecnologie*, UTET Giuridica, Torino, 2012, p. 92.

dell'uomo»³ e ancora «l'intelligenza artificiale comprende, da un lato, la scienza cognitiva, che studia l'intelligenza al fine di rappresentarla in modelli che possono essere trasferiti in applicazioni informatiche (...), d'altro lato, l'intelligenza artificiale in senso stretto, che si occupa delle tecnologie per tali applicazioni».⁴

I ricercatori hanno iniziato a sviluppare IA per automatizzare alcune attività complesse, come lo sono ad esempio guidare un veicolo, giocare a scacchi o tradurre un testo in una lingua diversa. Tutte queste attività hanno in comune il fatto di vedere utilizzati dei processi cognitivi come il ragionamento, la pianificazione, la strategia e il processo decisionale⁵. La creazione di un sistema intelligente ha come base gli studi che cercano di capire il funzionamento dell'intelletto umano e le discipline che approfondiscono dei processi informatici che consentono di riprodurre un numero sempre maggiore di attività umane, come quelle cognitive.

In termini tecnici, si potrebbe assumere che AI è «qualsiasi tecnologia che sviluppiamo e usiamo per assolvere compiti che sarebbero definiti intelligenti se posti in essere da un essere umano» tale definizione appartiene a una proposta scritta nel 1955 per un progetto di ricerca estivo sull'intelligenza artificiale. [...]. Come affermato da Floridi «Si tratta di una definizione controfattuale, dal momento che la capacità dell'intelligenza artificiale non è definita in sé come intelligente ma tale per cui un essere umano sarebbe definito intelligente se fosse in grado di raggiungere il medesimo risultato»⁶. E ancora «(AI) è una risorsa crescente di capacità di agire interattiva, autonoma e che apprende da sé stessa.

³ G. Sartor, *Intelligenza artificiale e diritto: un'introduzione*, Giuffrè, Milano, 1996, p. 6.

⁴ Ivi, p. 10.

⁵ H. Surden, *Artificial Intelligence and Law: An Overview*, 35 Ga. St. U. L. Rev. (2019), pp. 1305-1337, in particolare p. 1307. Accessibile online: <https://readingroom.law.gsu.edu/gsulr/vol35/iss4/8>.

⁶ L. Floridi, et al., *AI4 People – An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations*, in "Minds and Machines", vol. 28, issue 4, 2018, pp. 689 – 707, in particolare p. 689.

Non è necessario considerare l'intelligenza artificiale come "intelligente", "consapevole" o "simile alla vita", per porre seri problemi alla società»⁷.

Questi software però non sono in grado di pensare, ma bensì sono capaci di elaborare una grande quantità di dati e metterli in relazione tra di loro, traendone congruenze e differenze per giungere a uno scopo ben preciso: ottenere il miglior risultato possibile, similmente a come gli esseri umani prendono le loro decisioni.

La rapida concezione di "macchina pensante", quindi, non è propriamente corretta, o almeno non lo è per il momento. La tecnologia dell'intelligenza artificiale di oggi è in grado di produrre dei risultati intelligenti sfruttando modelli, strategie e regole che gli consentono di prendere decisioni utili in determinati contesti.

1.2 *Intelligenza Artificiale debole e forte: cosa sono*

Una distinzione importante è quella tra intelligenza artificiale forte (*strong artificial intelligence*) o anche detta cognitiva e intelligenza artificiale debole (*weak artificial intelligence*) o anche definita ingegneristica.

Per comprendere la portata di questa classificazione, Giovanni Sartor cita la caratterizzazione data dall'illustre studioso del linguaggio e della mente John Searle: «l'intelligenza artificiale forte muove dall'assunto che anche i calcolatori siano capaci di stati cognitivi e di pensiero (nel modo in cui ne è dotato un essere umano) e conseguentemente si propone di costruire menti artificiali. Il calcolatore appropriatamente programmato è realmente una mente, si può cioè dire letteralmente che i calcolatori dotati dei programmi giusti capiscono e hanno stati cognitivi»⁸. Mentre l'intelligenza artificiale debole «si propone di realizzare

⁷ *Ibid.*

⁸ G. Sartor, *L'informatica giuridica e le tecnologie dell'informazione. Corso di informatica giuridica*, G. Giappichelli Editore, Torino, 2016, p. 283.

sistemi artificiali capaci di svolgere compiti complessi, sistemi che possono mimare (simulare) aspetti dei processi cognitivi umani, ma che non possono riprodurre quegli stessi processi (non sono in grado di pensare, non possiedono una mente)».⁹

1.2.1 *AI forte (cognitiva)*

I programmi di ricerca della AI forte sono volti a creare un sistema che non sia solo capace di simulare la mente umana ma che sia anche in grado di ragionare e di risolvere problemi. Come citato da M. Durante «L'intelligenza artificiale forte costituisce un programma di ricerca che, sull'assunto della piena assimilabilità degli elaboratori della mente umana, aspira a costruire computer dotati di vera e propria intelligenza e, pertanto, capaci di comprendere e riprodurre gli stati cognitivi della mente»¹⁰. L'obiettivo del programma di ricerca che studia i processi della strong AI vede quindi i computer non come uno strumento della mente, ma come una mente vera e propria, che nulla ha di diverso da una mente umana.

1.2.2 *AI debole (ingegneristica)*

Al contrario, i programmi di ricerca della AI debole hanno come obiettivo quello di creare dei sistemi in grado di risolvere dei problemi confrontando casi simili, indagando tra di loro, dedurre più soluzioni e individuare quella più adatta al caso specifico. «L'intelligenza artificiale debole individua un programma di ricerca che vuole creare computer in grado di eseguire compiti e prestazioni assimilabili a quelli determinati dall'esercizio dell'intelligenza

⁹ Ibid.

¹⁰ M. Durante, "L'intelligenza artificiale nella prospettiva dell'informatica giuridica", in M. Durante, U. Pagallo (A cura di), *Manuale di informatica giuridica e diritto delle nuove tecnologie*, UTET Giuridica, Torino, 2012, p. 94.

umana, ma senza per questo assumere la possibilità di dotare l'elaboratore di un'intelligenza equivalente a quella umana»¹¹. Il risultato sarà una macchina molto brava a compiere il compito per cui è stata creata, come giocare a scacchi, ma che non sarà in grado di fare altro; questa intelligenza non vuole comprendere i processi cognitivi propri dell'uomo, ma cerca solo di riprodurli per giungere al risultato migliore.

1.3 *Come e quando è nata l'Intelligenza Artificiale?*

A metà del Novecento nacquero i primi elaboratori elettronici, i primi computer e, con loro l'avvento, l'intelligenza artificiale.

Sin da questi anni, era presente la volontà di creare delle macchine capaci di svolgere determinati compiti in modo autonomo. Il lavoro di Alan Turing, considerato uno dei padri dell'informatica moderna, intitolato "Computing Machinery and Intelligence" ebbe un ruolo fondamentale in questa direzione. Dall'apparente semplice domanda "Can machine think?"¹² Turing immaginò di creare un computer che fosse in grado di riprodurre l'intelletto umano, unendo per la prima volta i due concetti di "macchina" e di "pensare". Anche se queste idee orientarono tutti i successivi studi in materia di IA, Turing non aveva a disposizione tutte le risorse necessarie per rendere concrete le sue idee.

Nell'estate del 1956, presso il Dartmouth College di Hanover, nello New Hampshire si tenne il primo convegno sull'intelligenza artificiale che vide la partecipazione dei più grandi sostenitori di questa tecnologia chiamata ancora "Sistema Intelligente". Il termine di IA fu coniato per la prima volta dallo studioso John McCarthy; egli definì tale disciplina come «quella scienza che

¹¹ *Ibid.*

¹² A.M. Turing, *Computing machinery and intelligence*, in "Mind, A Quarterly Review of Psychology and Philosophy", Volume LIX, Issue 236, October 1950, pp. 433-460, in particolare p. 433. Accessibile online: <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>