

IL CAMBIO DI PARADIGMA NELLA RICERCA MEDICA: L'AVVENTO DELLA INTELLIGENZA ARTIFICIALE (AI) (seconda parte)

Cosimo Prantera

Nell'articolo precedente avevo scritto della molteplicità delle cause delle malattie e della difficoltà di analizzarle e collegarle fra loro.

Qui cerchiamo di capire quale contributo può dare l'intelligenza artificiale a questa impresa.

Perché mai la ricerca medica, così impetuosa nell'inventare nuove tecnologie e scoprire terapie innovative, è stata meno efficace nell'identificare le cause delle malattie?

Per chiarire meglio questo problema dobbiamo considerare che, fino agli anni 80, i 4 ostacoli principali per lo studio delle cause delle malattie erano: 1) la numerosità delle variabili genetiche ed epigenetiche, 2) la loro combinazione con molti fattori ambientali conosciuti e moltissimi sconosciuti, 3) l'inadeguatezza dell'hardware, e 4) del software dei computers. È ovvio, inoltre, che i fattori causali conosciuti negli anni passati - genetici, immunologici, batterici e di altra origine - erano meno noti rispetto ad oggi.

Ma una quinta e non meno importante ragione è stato il massiccio investimento finanziario della industria alla ricerca dei nuovi farmaci, e di conseguenza l'interesse finanziario a curare piuttosto che a capire perché le malattie avvenissero.

Il computer moderno nasce nel 1950 per merito di Alan Turing. È questo l'inizio dell'era che sarà poi chiamata della Intelligenza Artificiale (AI). Questo geniale matematico, mal descritto nel film "Imitation Game", sin dall'inizio anticipò l'enorme possibilità di sviluppo del computer nell'imitare l'intelligenza umana. Propose infatti il test che ha il suo nome, per verificare se il livello intellettuale della AI fosse paragonabile a quello della nostra intelligenza. Il test, secondo Turing, sarebbe stato superato e quindi il computer avrebbe mostrato di essere intelligente, se un esperto umano, interrogandolo, non fosse stato in grado di capire se le risposte venivano da un uomo o da una macchina. Il test di Turing non è stato ancora pienamente superato, ma oggi sappiamo che un computer ben addestrato è capace di ingannare molti dei suoi esaminatori giocando ad imitare il linguaggio ed i comportamenti umani. Ed è proprio questa appresa capacità, definita "gaming", che ha fatto supporre a qualcuno che l'AI potesse avere consapevolezza di sé.'

In poco più di 60 anni le capacità di calcolo del computer sono aumentate a dismisura. Gran parte del progresso può essere attribuito all'aumento della potenza del computer, in parte dovuto ai processori di silicio sempre più piccoli ed all'utilizzo di processori grafici. Ma il salto più importante nell'evoluzione della AI è stato quello delle reti neurali che simulano, seppur rozzamente, almeno per ora, il funzionamento

del cervello umano. La disponibilità dei "big data" è stato un ulteriore fattore di crescita favorito dall'esplosione di Google, in grado di fornire grandi set di dati per addestrare il computer. Il grande progresso, dalla macchina di Turing alle Reti neurali, e' avvenuto, non solo per i miglioramenti dell'hardware, ma anche perche' le reti hanno permesso l'elaborazione di miliardi di dati, e di costruire modelli sempre piu' precisi in risposta alle domande che i programmatori formulavano.

Attraverso l'apprendimento, il "machine learning", il computer impara dai dati, siano essi linguaggio umano od immagini. Uno degli esempi piu' interessanti che puo' far capire che la numerosita' dei dati da analizzare e' un problema in gran parte risolvibile, e' stata la vittoria di AlphaGO di Google contro il campione mondiale di GO, antico gioco orientale di oltre 2000 anni. Sulla scacchiera del GO, molto piu' ampia di quella degli scacchi, vi sono circa $1,67 \times 10^{10}$ mosse possibili solo per le prime quattro. Quindi, per la numerosità delle mosse, era ritenuto molto difficile che il computer potesse sconfiggere il campione umano, se la partita si fosse mantenuta nei tempi limitati dal regolamento. I programmatori di AlphaGo non avevano insegnato le regole del GO ma il computer era stato istruito con un data-set di circa 30 milioni di mosse estrapolate da partite gia' giocate. Inoltre AlphaGO si era allenato giocandone milioni contro se stesso. Ma la cosa piu' interessante e' che l'AI era stata anche istruita a ragionare come un giocatore umano, poiche' il numero elevato di combinazioni del GO non era calcolabile nei tempi limitati della partita.

La capacita' di analizzare dati e riorganizzarli in associazioni logiche, sono proprieta' estremamente utili nel campo medico. Attualmente l'AI ha diverse applicazioni in medicina: per la lettura di immagini radiologiche ed endoscopiche, per la diagnosi clinica, per lo sviluppo di farmaci e specialmente a scopo didattico. Ma la parte che ci interessa di più in questo articolo è l'uso di sofisticati software, per proporre modelli che riproducano i meccanismi e le cause di malattia.

L'impiego della AI in medicina, come in altri campi che richiedono memoria e catalogazione dei dati, e' estremamente utile. Ma proprio l'ulteriore, prevedibile sviluppo del computer, come vedremo dopo, coinvolge sia problemi etici che di controllo dei risultati, dei modelli e delle soluzioni proposte dalle macchine.

E questi problemi in medicina diventano preponderanti più che in qualsiasi altro campo di applicazione dell'intelligenza artificiale. Il controllo dei processi e' essenziale, sia per verificare la plausibilità biologica delle soluzioni proposte, sia per controllarne le sue applicazioni. Il "supervised deep learning", che significa un controllo dei processi con i quali il computer genera le sue risposte, pur introducendo ovviamente i pregiudizi dei supervisori, è il miglior modo attuale per controllare il processo algoritmico.

Ma la debolezza piu' eclatante della AI sta nell'utilizzo del data-set. I dati che vengono forniti al computer per il suo apprendimento condizionano poi le sue risposte logiche. Specialmente le informazioni cliniche e la raccolta dei dati epidemiologici possono introdurre preconcetti, distorsione dei dati e veri e propri errori che condizioneranno l'apprendimento del computer. Il fenomeno dell'"overfitting" per cui il data-set e'

composto da moltissimi dati forniti da fonti limitate e' un fenomeno che puo' influenzare il training dell'AI distorcendo poi le sue risposte. Immaginate come un data-set di informazioni cliniche, raccolte solo in paesi orientali, dove dieta e modo di vivere sono diversi da quelli del mondo occidentale, possa dare risposte non utilizzabili in queste parte del mondo.

La raccolta di informazioni cliniche, seppur protette dall'anonimato, introduce problemi etici e di privacy, vista la possibilita' di furti di informazioni sensibili. E queste sono solo una parte delle difficolta' con cui la medicina si dovra' confrontare nell' uso dell'AI.

La scienza ha la sua forza cementante nel pubblicare i risultati dei suoi studi. Le riviste scientifiche hanno, di conseguenza, un controllo definito "peer review" della qualita' dell'articolo da pubblicare. Questa supervisione deve prevedere un nuovo ruolo specializzato, sia per gli editori di riviste scientifiche, sia per i referees che dovranno controllare la pubblicazione degli studi; ovvio passaggio perche' i risultati possono essere poi applicati nella pratica in medicina ed in altre scienze. Va tenuto in considerazione inoltre che la ricerca nel campo dell'intelligenza artificiale è in mano a grandi gruppi finanziari che, ovviamente, perseguono l'obiettivo del guadagno, ed è quindi difficile che i risultati di coloro che lavorano nella AI possano essere adeguatamente controllati dall'esterno. Un esempio dell'uso distorto della AI e' accaduto recentemente nella didattica quando ChatGPT, una avanzata chatbot sviluppata da OpenAI, dopo il suo lancio nel Novembre 2022 è stata utilizzata da numerosi studenti ed anche ricercatori per scrivere tesi ed articoli scientifici. Il commento indignato del linguista Noam Chomsky e' stato che questo "plagiarismo tecnologico" era un segno evidente che il sistema educativo stava fallendo. Si sta cercando di superare il problema, invitando gli autori a dichiarare l'uso di chatbot nella compilazione dell'articolo e di creare programmi che possano identificarne l'uso.

Fino ad ora l'AI puo' rientrare nella definizione di Ivan Illich "la tecnologia è competenza senza comprensione", nel senso che non ha coscienza di quello che fa. Qualcuno l'ha definita come il personaggio di un racconto di Borges "Funes el memorioso" che ricordava tutto di tutto ma non capiva quello che ricordava. Fino ad ora conosciamo limiti ed utilita' della AI, quindi possiamo controllarne le sue applicazioni.

Ma la compulsiva competizione tra le grandi aziende informatiche e' ora quella di costruire "macchine pensanti". Cioe' computers che eseguono compiti mentali fondamentali come il ragionamento, il processo decisionale, la risoluzione dei problemi e così via. Ad esempio, grazie agli evoluti modelli generativi del linguaggio era stato sviluppata ChatGPT, chatbot di cui abbiamo parlato poco sopra.

Uno sviluppo cosi' tumultuoso della AI era stato previsto da pochi. Ma nella discussione generale, oltre ai prevedibili e notevoli vantaggi per la conoscenza, si sono evidenziati importanti interrogativi riguardanti rischi, problemi etici e sociali che la prevedibile espansione dell'intelligenza artificiale potrebbe causare. E non meno

importante, la controversa possibilita' che l'AI acquisisca una forma di consapevolezza di se ha alimentato un dibattito tra informatici, filosofi e fisici dai contorni alquanto inquietanti. Va considerata l'enorme differenza esistente tra l'apprendimento dell'uomo e delle macchine. L'uomo moderno ha scelto comportamenti ed ha elaborato il pensiero sotto la spinta degli istinti riproduttivi e di sopravvivenza. Le macchine acquisiscono conoscenza attraverso connessioni logico-matematiche senza bias emotivi. Differenza sostanziale e' che la costruzione del pensiero nel Sapiens e' avvenuta in circa 200 mila anni. I meccanismi conoscitivi sono stati sempre collegati allo sviluppo di emozioni. Invece l'AI elabora la conoscenza attraverso algoritmi non influenzati da emozioni, almeno come le conosciamo noi, ed in un tempo infinitamente inferiore.

Dobbiamo pensare che se si concretizzasse la preoccupante possibilita' che il linguaggio determini in futuro la comparsa di una "senzienza" nel computer, questa sarebbe' certamente differente dalla nostra. Inoltre, gli eventuali stimoli sensitivi sarebbero determinati da meccanismi diversi dai nostri, anche se potrebbero essere espressi nel linguaggio umano acquisito. Insomma, sensazione di dolore, ansia, piacere e similari, se mai fossero non simulati dall'AI, sarebbero espressioni riferite a qualche stato di malfunzionamento della macchina, come magistralmente e' stato raccontato dal computer Hal nel film "2001 Odissea nello spazio".

Al di fuori di ogni discussione filosofica o tecnologica, questa seppur remota possibilita', suggerita da alcuni "maghi" di Silicon Valley, potrebbe rappresentare un ulteriore pericolo per l'affidamento dei nostri dati a macchine in grado di prendere decisioni autonome. Luciano Floridi, filosofo di Oxford e Yale, diceva poco tempo fa, la senzienza dei computer e' materia per Hollywood.

Molti, fisici e matematici, oltre ai neurofisiologi, oppongono al problema della senzienza il fatto che i computers, non importa quanto diventino sofisticati, al massimo imitano in modo eccellente il comportamento umano, ma soltanto perche' istruiti a farlo. Come dice il premio Nobel Roger Penrose, il pensiero umano non e' computabile e quindi non riproducibile con algoritmi. Ed il neurofisiologo inglese Anil Seth aggiunge che ad acquisire una coscienza sara' una possibilita' dei complessi uomo-macchina, cioe' dei "cyborgs". E purtroppo questa e' un po' piu' di una possibilita' remota quando si pensa ai progetti di Neuralink, societa' di Elon Musk. Nel 2023 ha ricevuto il via libera dalla FDA per i primi test di impianto di un chip nel cervello umano. Ovviamente lo scopo era medico: la connessione tra il cervello dell'uomo ed un computer avrebbe lo scopo di intervenire a risolvere gravi problemi di invalidita' motorie e percettive, ma si teme che l'obiettivo finale possa esser un altro, cioe' quello di creare superuomini, come gia' preconizzato dalla corrente di pensiero del "transumanesimo".

Ma questo futuro molto mi inquieta e mi spaventa.