

Non saranno i robot intelligenti a decidere il nostro futuro

Dietro le macchine c'è l'uomo che le programma e che ne detta regole e limiti

I robot hanno esteso sempre più le proprie capacità di percezione, manipolazione e memoria diventando i protagonisti "intelligenti" di applicazioni che solo fino a poche anni fa erano impensabili.

I primi a essere definiti "intelligenti" sono stati dei semplici algoritmi con capacità di induzione logica. Altro non sono che dei software che, sulla base di affermazioni e ragionamenti logici precostituiti dal programmatore, sono in grado di valutarne le conseguenze e di fare delle scelte. Le macchine o robot che ne sono dotati svolgono compiti anche complessi, come giocare a tris o a scacchi, scegliendo sempre quella ottimale tra tutte le possibili combinazioni programmate. Ora stiamo entrando in una nuova era dell'intelligenza artificiale - quella della machine learning - in cui il robot impara le regole di comportamento tramite interazione diretta o apprendendo tutte le informazioni necessarie da filmati di esempio. Questi sistemi sono in grado di imparare autonomamente, senza essere programmati, attraverso algoritmi di apprendimento statistico (come per esempio il reinforcement learning), esibendo capacità di ragionamento e di comprensione simili a quelle dell'operatore umano. C'è tuttavia una differenza sostanziale tra l'intelligenza-robotica artificiale di prima generazione, dove l'uomo generava per il robot un insieme di regole infallibili, e quella di nuova generazione in cui si cerca di ottenere robot inferenziali in grado di produrre regole comportamentali con prestazioni uguali o migliori a quelle dell'uomo. Come avviene per l'esperienza umana, le regole sono il prodotto combinato della esperienza fornita al robot e della sua capacità di organizzare e generalizzare le regole logiche. In quanto tali, queste regole sono determinate da due fattori probabilistici. Ciò significa che i robot programmati con i nuovi algoritmi di intelligenza artificiale non sono infallibili ma sono statisticamente (o meglio, probabilisticamente) altamente affidabili: il robot apprende dall'operatore umano fino a superarlo nel momento in cui garantisce un rischio più basso di errore e incidenti. La sfida è di alzare sempre più il livello del supporto del calcolatore e dell'informatica nello svolgimento di compiti anche complessi con macchine che superano i limiti umani.

Le macchine alleate dell'uomo

La dicotomia dell'intelligenza, intesa come possibilità di suddividere il lavoro in due parti dando all'uomo il potere decisionale e al robot quello di raccolta dati e interpretativi, ha già mostrato e mostra attualmente enormi potenziali di sinergia tra le abilità umane e quelle delle macchine. A titolo di esempio, il sistema uomo-macchina è già presente in diversi campi del settore sanitario e medico. Basti pensare alle analisi del sangue, alla risonanza magnetica e alla tac, in cui l'uomo valuta i risultati e le informazioni prodotti dalle macchine, oppure alla chirurgia robotica.

Ad oggi sono sempre più numerosi i campi di applicazione in cui si ritiene che il suppor-

to delle macchine sia diventato fondamentale per l'efficacia della diagnosi e della cura. Tuttavia, se da una parte vi è un interesse all'introduzione di sistemi automatizzati in alcuni ambiti della medicina, dall'altra, soprattutto quando si tratta della introduzione di macchine in procedure ormai consolidate, vi è un forte scetticismo sulle loro capacità di sostituire appieno, o almeno integrare, il lavoro svolto dall'operatore sanitario.

Un settore dove probabilmente i tempi sono ancora prematuri è quello della riabilitazione robotica nonostante i primi concept siano stati sviluppati già diverse decine di anni fa. Si ritiene infatti che l'opera del fisioterapista sia impareggiabile rispetto a quella del robot, sebbene in alcuni studi clinici i risultati ottenuti con i robot siano stati migliori. La comparazione deve tener conto sia del valore garantito dal fisioterapista nel programma riabilitativo sia del valore prodotto da un robot con una riabilitazione più tecnica e mirata e, in parte, anche più prolungata rispetto al percorso tradizionale stesso. Un altro punto fondamentale che sposta l'ago della bilancia è quello economico, cioè quali i benefici e a fronte di quali costi. A titolo di esempio, se per gestire una determinata patologia un robot costa 170.000 euro l'anno e una persona 120.000 euro l'anno, nessun gestore o investitore pubblico immaginerebbe di sostituire il lavoro dell'essere umano con quello robotizzato e automatizzato di una macchina. Una tale decisione deve essere sostenuta da vantaggi concreti, evidenti e ineccepibili dal punto di vista della salute e del livello di qualità raggiunto, oppure da vantaggi economici a parità di risultati raggiunti in termini di riduzione dei costi.

Un altro fattore critico è quello del livello di rischio, della sicurezza e della responsabilità. Nel momento in cui un paziente riceve un danno biologico per una procedura clinica oppure una diagnosi sbagliata, la prassi giuridica è quella di attribuire la colpa non alla macchina ma al medico che l'ha utilizzata. Ragion per cui, prima di adottare una nuova macchina, il medico ha bisogno di una certa confidenza e certezza nella qualità e continuità di servizio e delle prestazioni della macchina, altrimenti non accetterà mai di far propria questa innovazione. La diffidenza non è collegata tanto a uno scetticismo assoluto verso la macchina, quanto piuttosto a un bisogno di sicurezza del medico di potersi fidare della macchina stessa.

È l'uomo a decidere se e quando una macchina può sostituire il suo lavoro e in quali settori.

Un falso pericolo in agguato

Un pericolo spesso prospettato è che l'intelligenza artificiale delle macchine raggiunga presto una tale autonomia decisionale da poter escludere in tutto e per tutto l'uomo nell'e-



Carlo Alberto Avizzano

Direttore del Laboratorio di robotica percettiva

Istituto di tecnologie della comunicazione, dell'informazione e della percezione

Scuola superiore Sant'Anna, Pisa

esercizio di arti e professioni, con il rischio di arrivare a robotizzare gran parte dei posti di lavoro. Già oggi, in alcuni settori, determinati lavori tipicamente svolti dall'uomo vengono affidati alle macchine. Negli anni le macchine andranno a sostituire gli esseri umani in quelle attività manuali in cui è a rischio la salute o si richiede un grande sforzo e laddove risulti economicamente conveniente. L'errore comune che purtroppo si commette è quello di attribuire tale cambiamento sociale a una responsabilità della ricerca e alle macchine stesse. I robot non hanno una volontà propria e pertanto non dovrebbero venire additati come un pericolo. Non è il robot a sostituire l'uomo, bensì è l'uomo a decidere se e quando un robot può sostituirlo e in quale settore. Allo stesso modo, non è tanto il robot che sta prendendo il posto dei lavoratori, ma è l'economia che si sta trasformando e con essa anche il mercato del lavoro per stare al passo con i tempi. Questo non deve tuttavia essere considerato come un aspetto negativo, nel momento in cui le tempistiche di trasformazione sociale siano tali da consentire al mercato del lavoro una trasformazione continua e complementare. Oggi nessuno vede il trattore che ha sostituito il contadino e la sua zappa come un pericolo ma piuttosto come un progresso. Ciò che si può e si dovrebbe tentare di capire è se una introduzione dei robot sia oggi prematura oppure se sia già al passo con i tempi. Ogni innovazione trasforma l'ambiente e la società stessa in cui viene introdotta; pertanto, l'integrazione progressiva dei robot nei processi produttivi è una scelta a tutti gli effetti economica e anche politica.

L'integrazione progressiva dei robot nei processi produttivi è una scelta a tutti gli effetti economica e politica.

Come si trasforma la società

Altro elemento chiave da prendere in considerazione, oltre alla capacità del robot di assolvere compiti particolari, è la predisposizione del gruppo sociale destinato a ospitarlo di interagire e condividere le proprie azioni con l'elemento robotico. Un fenomeno psicologico alquanto noto in letteratura è la cosiddetta *uncanny-valley*, la tendenza cioè di una persona ad accettare facilmente oggetti, persone e/o entità molto differenti da un originale, piuttosto che copie leggermente differenti per deformità o assenza di un particolare. Affinché un elemento possa essere accettato è necessario quindi che il suo grado di verosimiglianza con l'oggetto che tende a emulare sia superiore a una soglia prefissata.

È verosimile che in ambito sociale l'effetto *uncanny-valley* stia investendo anche l'intelligenza robotica artificiale. Molti dei tentativi di imitazione del comportamento umano da parte dei risultati di ricerca in robotica negli scorsi anni sono stati considerati buffi, maldestri o addirittura ridicoli, senza comprendere a fondo che l'intelligenza mostrata a p.16 →

Intelligenza artificiale e robot in sanità: tra passato e futuro

Secondo un'indagine di Front & Sullivan il mercato dell'intelligenza artificiale per l'healthcare dovrebbe raggiungere 6,6 miliardi di dollari entro il 2021, con un tasso di crescita del 40 per cento. Nei prossimi dieci anni le applicazioni cliniche di robotica e intelligenza artificiale rafforzeranno la diagnosi e la prevenzione.

Fonte: Front & Sullivan, Transforming healthcare through artificial intelligence systems, ottobre 2016.



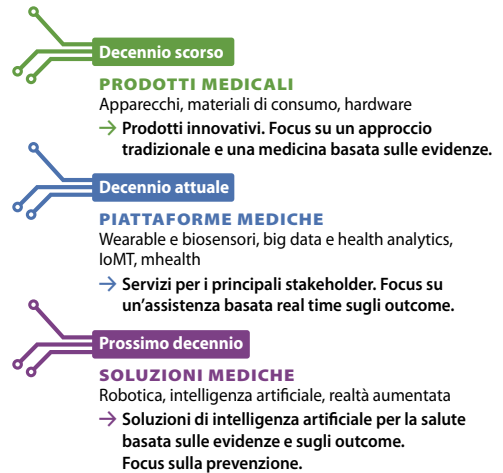
da p. 15 → da un robot in grado di muoversi o guidare in autonomia in uno scenario di disastro oppure di piegare una camicia è enorme, mentre più complessa di quella esibita dai robot in grado di saldare le plance delle auto ad altissima velocità in una catena di montaggio.

La Darpa Robotics Challenge (una sfida robotica internazionale promossa dal relativo ente americano) ha mostrato in questi ultimi anni come le barriere tra le capacità umane di tipo complesso e quelle della intelligenza artificiale in robotica comincino a diventare sempre più sottili, a tal punto di apprezzare e perdonare anche alcuni errori di movimento e manipolazione che possano essere commessi da robot con autonomia decisionale. È prevedibile quindi che questa soglia di accettabilità stia per essere (o sia stata) superata, che nei prossimi anni ci sia una rivoluzione robotica-sociale e che il vero cambiamento sostanziale non avvenga tanto nel grado di intelligenza dei robot che, almeno per ora, avanza con un trend di progresso hardware e software incrementale e regolare, quanto piuttosto nella attitudine dei settori sociale e industriale che si rivolgono ai robot con maggiore fiducia e confidenza.

Cosa è possibile prevedere

Sicuramente quello della robotica è un mercato in crescita. Nell'industria, infatti, l'impiego di sistemi di intelligenza artificiale per lo svolgimento di lavori spesso ripetitivi e con elevate capacità di percezione sta permettendo di aumentare sia volumi che qualità della produzione. La robotica sta prendendo piede anche nella società, oltre che in medicina come già detto, soprattutto in quegli ambiti attualmente non coperti dall'industria quali, a titolo di esempio, l'assistenza agli anziani e ai disabili, il giardinaggio, l'arte e l'intrattenimento.

Come per tutte le trasformazioni che procedono con tempi sufficientemente lenti, l'auspicio è che la società sappia maturare e cambiare di pari passo con l'evoluzione robotica, integrando e definendone i ruoli reciproci per un migliore interesse complessivo. L'introduzione accelerata dei robot tuttavia può esporre la società, soprattutto in alcuni settori critici, a rischi non indifferenti di alienazione dal mercato del lavoro a favore di pochi industriali. Non si tratta tuttavia di un pericolo proveniente dal robot in quanto intelligenza, ma piuttosto dagli interessi personali di chi li governa. Spetterà in questi casi alla politica e alla buona amministrazione saperne dettare regole e limiti. ■



Le aziende sanitarie sono pronte?

L'intelligenza artificiale apre nuovi scenari organizzativi in sanità. Come prepararsi in modo responsabile

Quale impatto potrebbe avere l'intelligenza artificiale sulla organizzazione di un'azienda sanitaria?

Difficile dare una risposta su un argomento che quasi ogni settimana sta dando nuove prove delle sue capacità e possibilità anche in ambito medico. È quindi quasi impossibile oggi assumere un atteggiamento equilibrato che non sia troppo entusiastico né troppo timoroso dell'innovazione. Certamente, la sola possibilità di una nuova categoria di "dipendenti", quelli automatici, che possano almeno parzialmente svolgere mansioni finora riservate agli umani, apre scenari organizzativi quanto meno complicati. Sarà necessario attendere ancora qualche tempo per vedere in che modo l'intelligenza artificiale possa realmente inserirsi nelle aziende sanitarie in modo organico e non soltanto come progetto di ricerca o gadget tecnologico.

Come integrare l'intelligenza artificiale nella conduzione di progetti di innovazione strategica per le aziende sanitarie?

La difficoltà maggiore sarà quella di superare le naturali diffidenze del personale nel vedersi affiancato da questi "super cervelli" che, come in ogni rivoluzione tecnologica, vengono visti come una minaccia allo status quo. Perlomeno in queste



Intervista a
Roberto Silverio
Chief health information officer
Azienda sanitaria dell'Alto Adige

fasi - ancora pionieristiche - i sistemi di intelligenza artificiale devono essere a disposizione su richiesta per fornire una "consulenza automatica" a discrezione dell'operatore sanitario.

Quali sono le possibili applicazioni di un programma cognitivo di assistenza come il sistema Watson dell'Ibm (vedi p. 17)?

Un simile programma deve essere al momento visto come un libro di testo virtuale, estremamente aggiornato e veloce nella consultazione, in grado di valutare velocemente la totalità dei dati sanitari del singolo paziente per verificare il protocollo terapeutico più indicato e avvicinarci quindi alla medicina personalizzata che tante speranze sta offrendo in sanità e nella pratica clinica.

Come valutare l'acquisto di questo sistema innovativo?

Va ricercata una formula innovativa di contratto tra fornitore del sistema e azienda sanitaria, che a mio parere sia più vicino a un contratto di servizio che non ad altre forme di acquisizione. Anche in questo caso mancano le esperienze che non siano limitate a progetti di ricerca o comunque a funzioni limitate del programma di intelligenza artificiale.

Come si tutela una azienda sanitaria di fronte a un potenziale errore di un sistema di intelligenza artificiale?

Questo argomento verrà certamente sollevato da chi è contrario per principio alle innovazioni. Mi sembra evidente che al momento solo una persona fisica possa emettere una diagnosi ed essere responsabile, e che quindi il problema della diagnosi automatica ad oggi non si ponga. Domani il legislatore dovrà farsi parte diligente per identificare ruoli e responsabilità in un processo di diagnosi e terapia automatica, se l'orizzonte sarà questo come pare.

Quali sono a suo avviso i punti chiave per una gestione responsabile dell'introduzione dell'intelligenza artificiale in sanità?

Apertura mentale; curiosità e disposizione all'innovazione; capacità organizzative superiori alla media; equilibrio nelle scelte e nelle soluzioni. •

È ancora prematuro vedere come l'intelligenza artificiale possa inserirsi nelle aziende sanitarie in modo organico.