14. maggio

Come apprende una machine learning condizionata dai pregiudizi

La fabbrica del futuro avrà solo due dipendenti, un uomo e un cane.
L'uomo sarà là per dare cibo al cane
e il cane per impedire all'uomo di avvicinarsi alle apparecchiature.
Warren G. Bennis

Le opportunità che l'intelligenza artificiale (AI) può sbloccare per il nostro mondo, dalla scoperta di cure a malattie che uccidono milioni di persone ogni anno, alla riduzione significativa delle emissioni di carbonio , si stanno espandendo ogni giorno.

Ciò include un sottoinsieme di intelligenza artificiale chiamato ***machine learning***, che sfrutta la capacità delle macchine di apprendere da grandi quantità di dati e utilizzare tali lezioni per fare previsioni.

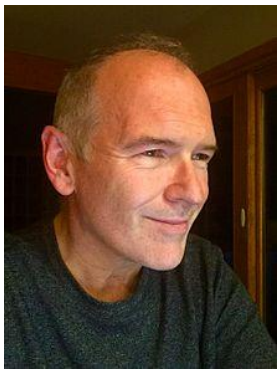
Il ***sistema machine learning (ML)*** sta già aprendo percorsi verso l'inclusione finanziaria , il coinvolgimento dei cittadini e un'assistenza sanitaria più accessibile e molti altri sistemi e servizi vitali.

Ad esempio i ***sistemi ML*** potrebbero evidenziare un *post* nel tuo *feed di notizie di Facebook* in base alla tua attività online o selezionare i candidati in un processo di assunzione. ***Il machine learning*** è uno degli strumenti più potenti che l'umanità abbia creato ed è più importante che mai imparare a sfruttare in maniera opportuna il suo teorico potenziale.

L'attenzione pubblica spesso si concentra sulle minacce esistenziali che la superintelligenza artificiale pone all'umanità ("i robot stanno arrivando per ucciderci"), o il contrario, la narrativa della salvezza ("l'IA risolverà tutti i nostri problemi").

Ma c'è un rischio più immediato e meno visibile che si corre quando le macchine prendono decisioni: il potenziale rafforzamento del **pregiudizio** e della **discriminazione** sistemici.

Le ***tecnologie ML*** stanno già prendendo quotidianamente decisioni che cambiano profondamente la vita degli esseri umani. Come scrisse profeticamente **Jim Dwyer (**vincitore di due premi Pulitzer) **sul *NewYork Times*** due anni fa prima di morire



"Gli algoritmi possono decidere dove vanno a scuola i bambini , quanto spesso vengono raccolti i rifiuti, quali distretti di polizia ricevono il maggior numero di agenti, dove dovrebbero essere mirate le ispezioni edilizie e persino quali metriche vengono utilizzate per valutare un insegnante .

Mentre *consentiamo* alle macchine di prendere decisioni critiche su chi può accedere a opportunità vitali, *dobbiamo prevenire* risultati discriminatori.
Dopotutto, l'apprendimento automatico è solo uno strumento.
La responsabilità ricade sulle persone che lo usano con saggezza, specialmente le persone che aprono la strada al suo avanzamento, dai leader aziendali fino agli ingegneri di sistema. In altre parole, dobbiamo progettare e utilizzare le ***applicazioni ML*** in un modo che non solo migliori l'efficienza di una azienda, ma promuova e protegga anche i diritti umani.

Usare la tecnologia per automatizzare le decisioni non è una pratica nuova. Ma la natura della *tecnologia ML* - la sua *ubiquità, complessità, esclusività e opacità* - può amplificare problemi di lunga data legati all'accesso ineguale alle opportunità.

Gli esiti discriminatori dell'apprendimento automatico non solo possono minare i diritti umani, ma possono anche portare all'erosione della fiducia del pubblico nelle aziende che utilizzano la tecnologia.
E' indispensabile affrontare questi rischi valutando i modi in cui la discriminazione può entrare nei sistemi di riciclaggio e quindi facendo in modo che questi sistemi "imparino" a non discriminare.

Ma cosa succede quando le macchine imparano a discriminare?

La maggior parte delle storie che abbiamo sentito sulla discriminazione nell'apprendimento automatico provengono dagli Stati Uniti e dall'Europa.

Eventi come un meccanismo fotografico di Google che ha erroneamente etichettato l'immagine di due amici neri come gorilla e strumenti di polizia predittiva che hanno dimostrato di amplificare il pregiudizio razziale , hanno ricevuto un'ampia e importante copertura mediatica.

In molte parti del mondo, in particolare nei paesi a reddito medio e basso, l'utilizzo del riciclaggio per prendere decisioni senza prendere adeguate precauzioni per prevenire la discriminazione può avere conseguenze di vasta portata, durature e potenzialmente irreversibili.

Ad esempio *In* ***Indonesia****, lo sviluppo economico si è svolto in modo diseguale attraverso linee geografiche (e, successivamente, etniche). Sebbene l'accesso all'istruzione superiore sia relativamente uniforme in tutto il paese, le 10 migliori università si trovano tutte sull'isola di Giava e la grande maggioranza degli studenti che frequentano tali università proviene da Giava. Poiché le aziende che assumono nei settori dei "colletti bianchi" addestrano i sistemi di riciclaggio per selezionare i candidati in base a fattori come il livello di istruzione, possono escludere sistematicamente quelli provenienti da isole più povere come Papua.*
Ora ci sono modi per le compagnie di assicurazione di prevedere i futuri rischi per la salute di un individuo .
Il Messico *è tra i paesi in cui, per la maggior parte, l'assistenza sanitaria di qualità è disponibile solo attraverso assicurazioni private, modello che l'attuale Governo cerca di realizzare affidando la gestione della salute ai "privati".Almeno due compagnie assicurative multinazionali private che operano in Messico stanno ora utilizzando il riciclaggio per massimizzare la loro efficienza e redditività, con potenziali implicazioni per il diritto umano a un accesso equo a un'assistenza sanitaria adeguata. Immagina uno scenario in cui le compagnie di assicurazione utilizzano il* ***machine learning*** *per estrarre dati come la cronologia degli acquisti per riconoscere i modelli associati ai clienti ad alto rischio e addebitare loro di più: i più poveri e i più malati sarebbero meno in grado di permettersi l'accesso ai servizi sanitari.*

Sebbene pochi dettagli siano pubblicamente disponibili, i rapporti suggeriscono che la ***Cina*** *stia creando un modello per valutare i suoi cittadini analizzando un'ampia gamma di dati, dai dati bancari, fiscali, professionali e sulle prestazioni a smartphone, e-commerce e informazioni sui social media. Il* ***Washington Post*** *ha descritto questo come un tentativo di " utilizzare i dati per imporre un'autorità morale come previsto dal partito comunista ".*

Cosa significherà, in futuro, se i governi agiranno in base a punteggi calcolati utilizzando dati incompleti o storicamente distorti, utilizzando modelli non costruiti per l'equità?
Da Noi il "progetto leghista Calderoni" sta già riscaldando i motori….

Questi scenari ci dicono che, mentre l'apprendimento automatico può portare *enormi benefici* a questo mondo, ci sono anche *importanti rischi* da considerare. Dobbiamo esaminare da vicino i modi in cui la discriminazione può insinuarsi nei sistemi di riciclaggio e cosa possono fare le aziende e quello che resta dei partiti politici per prevenirlo .

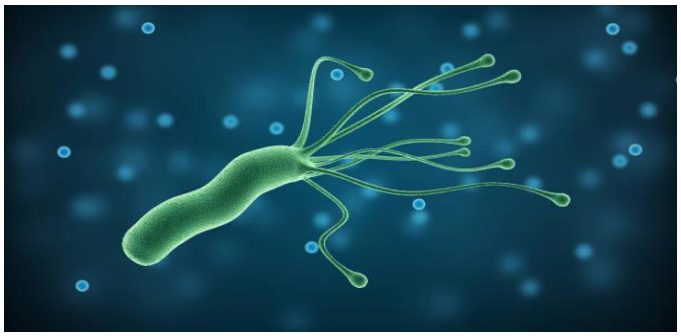
Se, come sostiene **Klaus Schwab** fondatore e presidente del **Forum economico mondiale (WEF)**

nel suo libro **The Fourth Industrial Revolution** , vogliamo lavorare insieme per *"dare forma a un futuro che funzioni per tutti mettendo le persone al primo posto, responsabilizzandole e ricordandoci costantemente che tutte queste nuove tecnologie sono prima di tutto strumenti realizzati da persone per le persone*", dobbiamo progettare e utilizzare l'apprendimento automatico **per prevenire e non approfondire la discriminazione.**

Ricerca di Hotspot per l'invasione dei vasi sanguigni

Dopo l'effrazione cutanea indotta da una puntura di zanzara, gli sporozoiti del parassita *Plasmodium* (responsabile di causarte la malaria) migrano attivamente all'interno della pelle.
Dopo l'inoculazione, è noto che gli *sporozoiti migrano* attraverso un *movimento non browniano* , diminuendo la loro velocità in seguito all'interazione con il microcircolo . Questo non evolve necessariamente in una intravasazione, infatti il ***20%*** circa degli sporozoiti inoculati raggiunge il flusso sanguigno e promuove così l'infezione della malaria nel fegato

Il team dei ricercatori del *Pasteur di Parigi* coordinati da **Pauline Formaglio** ha utilizzato ***l'imaging in vivo*** (in un modello di malaria nei roditori applicando la metodologia Markov) per descrivere le strategie utilizzate da ***Plasmodium sporozoiti*** per intercettare i "varchi" (Hot-spot) per invadere il microcircolo.



La modellazione e l'osservazione del comportamento del parassita hanno indicato che gli *sporozoiti* nella pelle utilizzavano una *strategia di ricerca intermittente*, passando da stati di alta e bassa motilità.

E' interessante notare che questa doppia motilità degli sporozoiti mostra alcune somiglianze con altri processi biologici. Ad esempio, anche il trasporto delle *ribonucleoproteine* all'interno dei neuroni (flusso massonico) mostra due stati di movimento alternati: un modo di trasporto molto lento e uno balistico.

Gli *sporozoit*i che invadono con successo i vasi sanguigni hanno inizialmente mostrato una motilità ridotta, indicativa di una scansione locale del sistema vascolare per individuare i punti di ingresso.

In buon accordo con l'ipotesi che gli *sporozoiti* cerchino attivamente siti di intravasazione permissivi, la mappatura delle invasioni del microcircolo ha rivelato che circa il **70%** delle intravasazioni si è verificato entro una distanza massima di ***20 µm*** evidenziando così l'esistenza di ***punti caldi*** di intravasazione lungo la microvascolarizzazione.
Le cellule perivascolari identificate come ***periciti*** sembravano contrassegnare i punti caldi dell'invasione.

I ***periciti*** sono cellule contrattili che circondano le *cellule endoteliali* nel microcircolo, spesso Identificabili nei punti di guiunzione delle cellule endoteliali.
Svolgono un ruolo importante *nella formazione* dei vasi, *nella permeabilità vascolare*, nel *controllo del flusso sanguigno* e nel *transito cellulare* attraverso le pareti dei vasi

I ***periciti*** che possono essere visualizzati utilizzando un anticorpo monoclonale **anti-CD146** marcato in modo fluorescente e mostrano un fenotipo **CD146 + CD31-** , si trovano nei punti di ramificazione vascolare e lungo i vasi sanguigni.

Per identificare una possibile associazione tra ***periciti*** e ***hotspot di invasione***, sono state misurate le distanze che separano i siti di intravasazioni raggruppate o non raggruppate rivelando così che la maggior parte delle invasioni si è verificata vicino ai periciti

Resta da determinare se i ***periciti*** siano responsabili della direzione degli sporozoiti verso questi hotspot. È interessante notare che, sulla base di esperimenti di legame in vitro, è stato proposto che i ***periciti epatici***, noti come "cellule stellate", svolgano un ruolo nel riconoscimento e nell'arresto degli sporozoiti circolanti nei sinusoidi epatici .

Sono state identificate anche le interazioni molecolari tra le ***adesine di superficie*** dello sporozoite e le molecole di membrana del ***pericita*** suggerendo la possibilità di un legame specifico degli sporozoiti alla matrice extracellulare secreta dai periciti o alle molecole di superficie esposte alla circolazione sanguigna attraverso i sinusoidi epatici fenestrati o sul lato abluminale del microcircolo cutaneo.

Questi siti privilegiati di intravasazione sono associati alla presenza di periciti, che potrebbero guidare direttamente o indirettamente gli sporozoiti verso questi hotspot di invasione o semplicemente evidenziare punti più deboli per il passaggio attraverso la barriera endoteliale. Se, dopo qualche tempo, l'intravasazione non viene raggiunta, gli sporozoiti tendono a tornare alla modalità superdiffusiva.

Quindi, gli sporozoiti, capaci di muoversi *in avanti e in modo circolare*, sembrano aver sviluppato una strategia di ricerca in cui si alternano tra una modalità globale superdiffusiva ad alta motilità per trovare vasi sanguigni e una modalità subdiffusiva a bassa motilità per trovare punti caldi. di invasione associata a periciti.

Questa duplice strategia di ricerca, super e subdiffusiva è potenzialmente diretta da *vincoli geometrici* legati a specifiche interazioni molecolari con i segnali dell'ospite. Le strategie di ricerca intermittente, ampiamente riportate a livello macroscopico e molecolare, cominciano a definirsi nelle sue componenti fondamentali.

Formaglio P et al ***Plasmodium sporozoite search strategy to locate hotspots of blood vessel invasion****. Nat Commun. 2023 May 23;14(1):2965.*

L’intelligenza artificiale è un cavallo di Troia ?

A domani …

-