

Primo Buscemi e Marco Del Riccio

Lo sviluppo dell'intelligenza artificiale in ambito sanitario ridefinirà il modo con cui diagnosticiamo e trattiamo le malattie, ma anche il modo con cui organizziamo l'assistenza sanitaria.

**Lo sviluppo dell'intelligenza artificiale in ambito medico, come accade quando si fa strada ogni innovazione straordinaria, apre al contempo una serie di prospettive entusiasmanti e spaventose.** L'intelligenza artificiale (IA) consiste in un insieme eterogeneo di tecniche e metodi volti a costruire sistemi artificiali dotati di capacità cognitive, che siano quindi capaci di riconoscere, classificare, ragionare, diagnosticare e anche agire, o che siano dotati almeno di alcune di queste proprietà. [1]

Visto il numero crescente di articoli scientifici che affrontano il tema dell'utilizzo dell'IA in medicina, **gli editori del *New England Journal of Medicine* (NEJM) hanno annunciato il lancio della rivista "NEJM AI"**, dedicata agli sviluppi dell'Intelligenza Artificiale in ambito medico, che avverrà nel 2024. Inoltre, il NEJM ha recentemente pubblicato una serie di articoli che trattano l'argomento, incentrati sulle potenzialità e i limiti dell'applicazione dell'IA nel contesto del sistema sanitario statunitense e con approfondimenti che riguardano diversi settori specifici (ambito clinico, diagnostica per immagini, sorveglianza delle malattie infettive, etc.).

### **L'intelligenza artificiale in medicina**

**L'Intelligenza Artificiale è emersa negli ultimi anni come una forza trasformativa nel campo della medicina**, capace di ridefinire sotto certi aspetti il modo in cui diagnosticiamo, trattiamo e sorvegliamo le malattie, ma anche - più in generale - il modo in cui organizziamo l'assistenza sanitaria. Questa tecnologia utilizza algoritmi di apprendimento automatico ed analisi dei dati per elaborare grandi quantità di informazioni mediche in modo rapido ed accurato, con l'obiettivo di rendere sempre più precise le decisioni cliniche e di contribuire ad un miglioramento degli esiti di salute dei pazienti.

**In particolare, parlare di IA in medicina significa riferirsi all'applicazione dell'intelligenza artificiale e delle tecniche di apprendimento automatico a vari aspetti dell'assistenza sanitaria.** L'IA comprende infatti una vasta gamma di applicazioni e tecnologie (alcune ancora oggi inesplorate), ognuna con le proprie capacità uniche e i propri contributi al campo della sanità. Di seguito sono sintetizzate le più recenti evidenze -

tratte da articoli pubblicati dal NEJM - che riguardano l'utilizzo dell'IA in alcuni degli ambiti sanitari che hanno già beneficiato del suo impiego, o che potranno beneficiarne nei prossimi anni. [2-5]

### **Imaging medico**

**L'IA ha rivoluzionato l'interpretazione delle immagini diagnostiche come radiografie, risonanze magnetiche e tomografie computerizzate.** Gli algoritmi di *deep learning* possono analizzare queste immagini con una precisione straordinaria, aiutando i radiologi nella rilevazione precoce delle malattie e nella diagnosi, ad esempio individuando anomalie che potrebbero sfuggire all'occhio umano. **Ciò accelera non solo la diagnosi, ma può migliorarne anche l'accuratezza.**

### **Scoperta e sviluppo di farmaci**

**L'IA può svolgere un importante ruolo nella scoperta di nuove molecole da usare come farmaci,** analizzando enormi set di dati per identificare potenziali candidati farmacologici e prevedere la loro efficacia. I modelli di apprendimento automatico possono simulare interazioni molecolari e valutare la sicurezza ed efficacia dei nuovi farmaci, accelerando notevolmente il processo di sviluppo di farmaci. Questo è stato particolarmente prezioso nella ricerca di trattamenti e vaccini durante crisi sanitarie globali come la pandemia COVID-19.

### **Medicina personalizzata**

**L'adattamento dei trattamenti medici (personalizzazione delle terapie) ai singoli pazienti è un principio fondamentale della medicina personalizzata.** Gli algoritmi di IA possono analizzare grandi moli di dati dei pazienti, inclusi le informazioni genetiche, la storia clinica e le informazioni sullo stile di vita, per creare piani di trattamento personalizzati. Analizzando i dati relativi alle caratteristiche di ciascun paziente, **l'IA può aiutare a ottimizzare la scelta dei farmaci, il dosaggio e le strategie di trattamento, migliorando gli esiti terapeutici e riducendo gli effetti collaterali.**

### **Previsione delle malattie e interventi precoci**

**I modelli di IA possono prevedere il rischio di malattia analizzando i dati dei pazienti e identificando pattern e fattori di rischio.** Ad esempio, gli algoritmi di apprendimento automatico possono analizzare i fascicoli clinici e prevedere la probabilità di sviluppare malattie croniche come il diabete o le malattie cardiache. Gli operatori sanitari

possono quindi utilizzare queste informazioni per intervenire precocemente, offrendo misure preventive e interventi personalizzati per gestire o mitigare la progressione della malattia.

### **Chirurgia robotica**

**La chirurgia assistita da robot combina l'IA con la robotica per migliorare la precisione chirurgica e ridurre l'invasività.** I chirurghi possono controllare sistemi robotici per eseguire procedure complesse con maggiore precisione, riducendo le complicazioni, i tempi di recupero e migliorando gli esiti chirurgici.

### **Sorveglianza delle malattie infettive**

**I sistemi basati sull'IA permettono di rilevare e monitorare focolai di malattie infettive in tempo reale** analizzando articoli di notizie, post sui social media e dati di sorveglianza. L'IA è in grado di analizzare grandi quantità di dati in modo più rapido ed efficiente rispetto agli operatori umani, consentendo una risposta più tempestiva alle minacce per la salute pubblica.

**Come si comprende da questi molteplici esempi, l'IA nella medicina sta rivoluzionando il mondo sanitario,** dall'assistenza clinica alla ricerca e allo sviluppo di farmaci, promettendo, pur non senza rischi, di migliorare la precisione delle diagnosi, di personalizzare i trattamenti in base alle esigenze dei singoli pazienti e di prevedere e prevenire malattie in modo più efficace.

### **Una minaccia per la salute globale?**

**Se i benefici che potrà apportare l'utilizzo dell'IA sono molti, altrettanti sono i rischi che potrà generare.** Secondo uno studio pubblicato nel 2023 dalla rivista BMJ Global Health, l'uso improprio dell'intelligenza artificiale costituisce una minaccia per la salute umana. [6] La ricerca descrive i rischi cui l'IA può dare origine in diversi settori:

- L'IA può costituire una minaccia per la democrazia, la libertà e la privacy: le aumentate possibilità di analisi di enormi quantità di dati permette lo sviluppo di campagne di marketing e disinformazione mirate e altamente personalizzate e il potenziamento dei sistemi di sorveglianza. Tali fattori potrebbero determinare un aumento delle disuguaglianze di salute.
- L'IA può costituire una minaccia per la pace e la sicurezza: può permettere lo sviluppo di sistemi d'arma autonomi letali (LAWS), capaci di operare senza alcun controllo o

intervento umano.

- L'IA può costituire una minaccia per il lavoro e il sostentamento delle persone: potrebbe causare la sostituzione su larga scala del lavoro umano attraverso l'automazione. La condizione di disoccupazione è associata a stili di vita non salutari e peggiori esiti di salute.

**L'utilizzo inappropriato dell'IA ha dimostrato di avere una ricaduta sui cosiddetti determinanti commerciali della salute** (per approfondire: "[Determinanti commerciali della salute](#)"), esercitando un impatto significativo sulla salute globale. Gli esempi concreti di utilizzo inappropriato dell'IA che hanno avuto luogo negli ultimi anni sono molti. Le piattaforme di social media hanno utilizzato le potenzialità offerte dall'IA per manipolare il comportamento dei consumatori attraverso campagne di marketing mirate, volte alla promozione anche di prodotti nocivi per la salute, come si è verificato con i prodotti del tabacco [7-8].

L'uso improprio dell'intelligenza artificiale, attraverso l'impatto che esercita sui determinanti commerciali e politici della salute, costituisce una minaccia per la salute umana.

**L'utilizzo improprio dell'IA ha avuto un impatto importante anche sui determinanti politici della salute** (per approfondire: "[I determinanti politici della salute](#)"). I social media hanno utilizzato l'IA per influenzare l'opinione politica e il comportamento degli elettori, come è accaduto durante le elezioni keniate del 2013 e del 2017, le elezioni presidenziali statunitensi del 2016 e le elezioni presidenziali francesi del 2017.

**Le possibilità offerte dai sistemi di sorveglianza guidati dall'IA facilitano l'instaurazione e il consolidamento di regimi autoritari o totalitari** e permettono a tali regimi di perseguire e opprimere specifici individui o gruppi sociali.

## Conclusioni

**In un celebre articolo del 1975, Pier Paolo Pasolini distingueva i concetti di "sviluppo" e "progresso",** ponendo domande fondamentali sul rapporto tra queste due parole. [9]

*"Il «progresso» è dunque una nozione ideale (sociale e politica): là dove lo «sviluppo» è un fatto pragmatico ed economico."*

Se la tecnologia aveva creato, già allora, la possibilità di un processo di industrializzazione dalle proporzioni inarrestabili, era doveroso identificare la dissociazione esistente tra “sviluppo” e “progresso”. Tale dissociazione richiedeva, dunque, di essere risolta per fare in modo che lo sviluppo quale fatto pragmatico ed economico fosse accompagnato da un reale progresso.

**Oggi ci ritroviamo ad affrontare la medesima questione.** Riusciremo a fare in modo che questa innovazione tecnologica porti a un vero miglioramento delle condizioni di vita delle persone, costituendo uno strumento per migliorare concretamente la nostra salute e limitando le conseguenze negative di uno sviluppo tecnologico che rischierebbe, altrimenti, di rimanere fine a sé stesso o di causare danni enormi?

**L'utilizzo dell'intelligenza artificiale ha già cambiato i nostri comportamenti e la nostra società negli ultimi anni e avrà un impatto sempre più rilevante anche sul mondo sanitario.** È doveroso ricordare che le tecnologie utilizzate in ambito sanitario non sono mai neutre. Il modo in cui queste vengono introdotte nei sistemi sanitari e utilizzate potrà ridurre o incrementare le disuguaglianze di salute. [10]

Non possiamo conoscere l'evoluzione alla quale andranno incontro i sistemi sanitari a seguito della diffusione dell'impiego dell'intelligenza artificiale, ma sappiamo bene che, per ottenere un reale beneficio per la salute della popolazione e una riduzione delle disuguaglianze di salute, **l'introduzione di queste tecnologie e il loro utilizzo dovrà realizzarsi secondo i principi di universalità, sostenibilità, equità e appropriatezza.**

Primo Buscemi e Marco Del Riccio

## Bibliografia

1. intelligenza artificiale in “Dizionario di Medicina” [Internet]. [cited 2023 Sep 23]. Available from: [https://www.treccani.it/enciclopedia/intelligenza-artificiale\\_\(Dizionario-di-Medicina\)](https://www.treccani.it/enciclopedia/intelligenza-artificiale_(Dizionario-di-Medicina))
2. Sahni NR, Carrus B. Artificial Intelligence in U.S. Health Care Delivery. New England Journal of Medicine [Internet]. 2023 Jul 26 [cited 2023 Sep 23]; Available from: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra2204673?articleTools=true>

3. Rajpurkar P, Lungren MP. The Current and Future State of AI Interpretation of Medical Images. *New England Journal of Medicine*[Internet]. 2023 May 25 [cited 2023 Sep 23];388(21):1981-90. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMra2301725>
4. Haug CJ, Drazen JM. Artificial Intelligence and Machine Learning in Clinical Medicine, 2023. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2023 Mar 30 [cited 2023 Sep 23];388(13):1201-8. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMra2302038>
5. Brownstein JS, Rader B, Astley CM, Tian H. Advances in Artificial Intelligence for Infectious-Disease Surveillance. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2023 Apr 27 [cited 2023 Sep 23];388(17):1597-607. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMra2119215>
6. Federspiel F, Mitchell R, Asokan A, Umana C, McCoy D. Threats by artificial intelligence to human health and human existence. *BMJ Global Health* [Internet]. 2023 May 1 [cited 2023 Sep 23];8(5):e010435. Available from: <https://gh.bmj.com/content/8/5/e010435>
7. I ragazzi esposti alla pubblicità del tabacco sui social media sono a rischio di svapare e fumare - TOBACCOENDGAME [Internet]. [cited 2023 Sep 23]. Available from: <https://www.tabaccoendgame.it/news/i-ragazzi-esposti-alla-pubblicita-del-tabacco-sui-social-media-sono-a-rischio-di-svapare-e-fumare/>
8. Zenone M, Kenworthy N, Maani N. The Social Media Industry as a Commercial Determinant of Health. *Int J Health Policy Manag* [Internet]. 2022 Apr 27 [cited 2023 Sep 23];1. Available from: [https://www.ijhpm.com/article\\_4248.html](https://www.ijhpm.com/article_4248.html)
9. Scritti corsari - Pier Paolo Pasolini - Libro - Garzanti - Elefanti bestseller | IBS [Internet]. [cited 2023 Sep 23]. Available from: <https://www.ibs.it/scritti-corsari-libro-pier-paolo-pasolini/e/9788811688372>
10. Wei JT. The Doctor Who Wasn't There: Technology, History, and the Limits of Telehealth. *Annals of Science* [Internet]. 2023 [cited 2023 Sep 23];0(0):1-3. Available from: <https://doi.org/10.1080/00033790.2023.2239825>