

Intelligenza artificiale e specializzandi del domani: un rischio formativo o una risorsa?

L'incorporazione dell'Intelligenza Artificiale nei sistemi sanitari rappresenta un processo trasformativo con potenziali impatti benefici, ma anche molte sfide, sia per l'educazione medica sia per la pratica clinica.

Antonio Corsello
Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità, Università di Milano

ABSTRACT

The incorporation of Artificial Intelligence (AI) and Large Language Models (LLMs) into healthcare systems represents a transformative process with potential impact and challenges for both medical residency education and clinical practice. LLMs, such as ChatGPT, are poised to revolutionize the lives of medical residents and health systems over the next decade. AI can assist with the extensive documentation required, automate routine tasks, streamline initial diagnostic assessments, and offer evidence-based recommendations thereby allowing residents to focus on patient care and hands-on learning. The anticipated improvements are expected to enhance diagnostic and treatment processes, while minimizing errors, ensuring efficient clinical reviews at optimized costs. Offloading repetitive tasks to the AI may also improve residents' well-being and mitigate the rising burnout rates among

medical professionals. balancing these benefits against concerns and bias, accuracy, and ethical challenges presents a significant challenge. The integration of AI in healthcare is already underway in several centers, made possible by substantial investments from technology companies and healthcare institutions. These advancements aim to provide more efficient and equitable patient-centered care. The impact of LLMs on medical doctors' responsibilities, lifestyle, and clinical practice remains a hot topic, warranting thorough discussion and exploration.

ABSTRACT

L'incorporazione dell'Intelligenza Artificiale (IA) e dei Large Language Model (LLM) nei sistemi sanitari rappresenta un processo trasformativo con potenziali impatti e sfide sia per l'educazione medica sia per la pratica clinica. Gli LLM, come ChatGPT, sono desti-

nati a rivoluzionare la vita dei medici specializzandi e dei sistemi sanitari nel prossimo decennio. L'IA può assistere con la vasta documentazione raccolta della documentazione precedente, nell'automatizzare compiti di routine o burocratici, nel semplificare le valutazioni diagnostiche iniziali e offrendo raccomandazioni basate su evidenze, consentendo così agli specializzandi di concentrarsi sulla cura dei pazienti e sull'apprendimento pratico. I miglioramenti previsti dovrebbero potenziare i processi diagnostici e terapeutici, riducendo al minimo gli errori e garantendo revisioni cliniche efficienti a costi ottimizzati. Affidare i compiti ripetitivi all'IA potrebbe anche migliorare il benessere degli specializzandi e mitigare i crescenti tassi di burnout tra i professionisti sanitari. Bilanciare questi benefici con le preoccupazioni riguardo a bias, accuratezza e problematiche di natura etica rappresenta una sfida significativa. L'integrazione dell'IA nella sanità è già in corso in diversi centri nazionali e internazionali, resa possibile dai consistenti investimenti delle aziende tecnologiche e delle istituzioni sanitarie. Questi progressi mirano a fornire cure più efficienti ed eque, centrate sul paziente. L'impatto degli LLM sulle responsabilità, lo stile di vita e la pratica clinica dei medici rimane un hot topic, che richiede una discussione e un'esplorazione approfondite.

INTRODUZIONE

Nel contesto dell'evoluzione tecnologica, l'intelligenza artificiale (IA) sta acquisendo un ruolo sempre più rilevante in tutti i settori del mondo tecnico/scientifico. La potenzialità degli strumenti di IA, in particolare dei *Large Language Model* (LLM), come ChatGPT, è ampiamente discussa per la loro capacità di rivoluzionare l'educazione a tutti i livelli (dalla scuola all'università), incluso il suo possibile impatto sulla pratica clinica dei medici specializzandi (1-3). Su come l'IA possa migliorare la qualità della vita dei medici in formazione senza compromettere la qualità dell'assistenza sanitaria ci sono ancora molti dubbi, sebbene siano innegabili le possibili opportunità di formazione e applicazioni nella pratica clinica.

OPPORTUNITÀ DELL'IA NELLA FORMAZIONE

Uno dei vantaggi più immediati per la formazione medica sarà senz'altro rappresentato nei prossimi

anni dall'automazione delle attività amministrative e documentali, che permetterà ai medici di dedicare più tempo alla cura dei pazienti e all'apprendimento, alleviando il peso dei numerosi "tasks" burocratici che spesso gravano sui giovani medici in formazione, contribuendo così a ridurre i sintomi di "burnout" (4,5). ChatGPT e altri LLMs, infatti, sono già in grado di analizzare rapidamente grandi volumi di dati, inclusa la letteratura medica e informazioni specifiche di natura clinica, offrendo raccomandazioni basate su evidenze che supportano le decisioni cliniche e migliorano l'accuratezza delle diagnosi. Il loro uso per la redazione delle cartelle cliniche e per la ricerca bibliografica potrà ridurre significativamente il carico di lavoro nei reparti ospedalieri e nella ricerca, consentendo una maggiore concentrazione sulle attività cliniche più delicate o anche più semplicemente una qualità della vita più elevata e consona.

L'IA del futuro potrà ad esempio supportare i medici specializzandi nella diagnosi differenziale e nella scelta delle terapie e dei dosaggi. Gli algoritmi avanzati di analisi dei dati possono già ad oggi elaborare enormi quantità di informazioni, fornendo suggerimenti che potrebbero migliorare la precisione diagnostica e terapeutica. In un futuro non troppo lontano, questo aspetto potrebbe rivelarsi particolarmente utile in situazioni dove il rischio di errore è purtroppo spesso elevato, con sistemi di "doppio controllo" automatizzati.

Inoltre, attraverso un approccio adattativo, le nuove tecnologie al servizio della formazione consentiranno di preparare meglio i medici specializzandi alla pratica clinica, grazie a simulazioni cliniche avanzate e dinamiche, che consentiranno agli specializzandi e ai medici specialisti di esercitarsi in ambienti sicuri e controllati. Queste simulazioni potranno coprire una vasta gamma (pressoché infinita) di scenari clinici, migliorando le competenze pratiche e la prontezza operativa. Le simulazioni AI-guidate saranno infatti in grado di adattarsi in tempo reale alle azioni e alle risposte offerte, offrendo un feedback immediato e contribuendo a un apprendimento interattivo e più efficace (6-8).

SFIDE E RISCHI

Nonostante i possibili benefici (Tabella 1), l'adozione dell'IA nella pratica medica presenta anche delle diffi-

Impatto delle IA sui giovani medici del futuro		
	VANTAGGI	SFIDE
Automazione delle attività	Riduzione del carico di lavoro amministrativo	Necessità di garantire l'accuratezza e l'affidabilità dei dati
Supporto alla diagnosi	Miglioramento dell'accuratezza diagnostica	Rischio di eccessiva dipendenza dalla tecnologia
Educazione personalizzata	Apprendimento adattivo e individualizzato	Garantire un aggiornamento dinamico e una formazione adeguata alle conoscenze del singolo
Efficienza nei processi clinici	Maggiore efficienza e sicurezza nelle operazioni cliniche quotidiane	Integrazione con i sistemi esistenti e formazione del personale
Supporto emotivo e psicologico	Riduzione del burnout e miglioramento del benessere dei medici	Gestione delle preoccupazioni etiche e garanzia delle normative sulla privacy
Ricerca e sviluppo	Accelerazione di tutti i processi della ricerca, dalla raccolta all'elaborazione di dati	Necessità di supervisione e regolamentazione costanti e multidisciplinari

Tabella 1

coltà, principalmente legate a possibili “bias” nei dati raccolti dagli algoritmi, che possono comunque portare a decisioni cliniche inesatte, rendendo necessario un controllo “umano” di conferma e verifica, almeno fino a quando non saranno raggiunti livelli tecnologici ancora più avanzati. Gli algoritmi sono infatti tanto affidabili quanto corretti sono i dati con cui vengono addestrati, ed eventuali dati distorti o incompleti possono perpetuare errori in misura anche significativa. Alcune discipline, dalla radiologia all'anatomia patologica, basate in larga misura sul riconoscimento visivo e sulla raccolta massiva di dati, potrebbero essere le prime a garantire set di dati diversificati e rappresentativi, prevenendo così disparità nell'erogazione delle cure. Questo potrebbe richiedere molto più tempo, e ciò che sarà fondamentale per guadagnare la fiducia sia dei professionisti sanitari che dei pazienti sarà rendere il processo decisionale dell'IA sempre più sicuro e trasparente.

Un'altra preoccupazione riguarda la sicurezza e la privacy dei dati (7). L'affidamento a sistemi di IA per la gestione delle informazioni cliniche solleva questioni di vulnerabilità informatica e protezione di dati sensibili. Inoltre, un'eccessiva dipendenza dalla tecnologia potrebbe portare a una diminuzione delle competenze cliniche dei medici, riducendo la loro capacità di prendere decisioni autonome in situazioni complesse, di formarsi e di dipendere quindi sempre da un assistente virtuale, sia nella diagnosi che nella cura. Sarà

essenziale garantire trasparenza nei processi decisionali degli algoritmi e promuovere la formazione dei medici sull'uso critico di queste tecnologie, con future regolamentazioni specifiche. La collaborazione tra sviluppatori, professionisti sanitari e policymaker sarà cruciale per massimizzare i benefici e minimizzare i rischi, garantendo un'evoluzione tecnologica che sia al servizio della salute pubblica.

CONCLUSIONI

L'IA rappresenta una risorsa concreta per i medici specializzandi (e non solo) del presente e del futuro. Automazione, maggiore precisione e rapidità nelle diagnosi differenziali, con una personalizzazione della formazione simulata/interattiva sono solo alcune delle aree in cui l'IA può fare la differenza, insieme a infinite opportunità nell'elaborazione di dati a fine di ricerca e smaltimento della burocrazia. Tuttavia, sarà essenziale affrontare in modo responsabile e moderno le sfide etiche che ne deriveranno. Con un approccio multidisciplinare che rivoluzionerà la medicina ospedaliera, domiciliare territoriale dei prossimi 20 anni, l'IA ha già da oggi il potenziale per innovare la formazione degli specializzandi e migliorare significativamente la loro qualità della vita e, di conseguenza, la qualità e l'ambiente del sistema sanitario, evitando un possibile cammino verso un mondo distopico in cui la dipendenza dalla tecnologia sostituirà il confronto tra umani, e la formazione farà solo

Visione futuristica (distopica?) della sanità del futuro creata dall'intelligenza artificiale (IA)



Figura 1

da contorno a un processo decisionale sempre meno arbitrario, guidato da algoritmi sempre più complessi e informatizzati (Figura 1).

Bibliografia

1. Krive J, Isola M, Chang L, Patel T, Anderson M, Sreedhar R. Grounded in reality: artificial intelligence in medical education. *JAMIA Open* 2023;6(2):ooad037.
2. Corsello A, Santangelo A. May Artificial Intelligence Influence Future Pediatric Research?-The Case of ChatGPT. *Children (Basel)* 2023;10(4):757.
3. Xu Y, Jiang Z, Ting DSW, et al. Medical education and physician training in the era of artificial intelligence. *Singapore Med J* 2024;65(3):159-66.
4. IsHak WW, Lederer S, Mandili C, et al. Burnout During Residency Training: A Literature Review. *J Grad Med Educ* 2009;1(2):236-42.
5. Thomas NK. Resident burnout. *JAMA* 2004;292(23):2880-9.
6. Pedersen M, Verspoor K, Jenkinson M, Law M, Abbott DF, Jackson GD. Artificial intelligence for clinical decision support in neurology. *Brain Commun* 2020;2(2):fcaa096.
7. Naik N, Hameed BMZ, Shetty DK, et al. Legal and Ethical Consideration in Artificial Intelligence in Healthcare: Who Takes Responsibility? *Front Surg* 2022;9:862322.
8. Muntean GA, Groza A, Marginean A, et al. Artificial Intelligence for Personalised Ophthalmology Residency Training. *Journal of Clinical Medicine* 2023;12(5):1825.