



Digital health

L'orizzonte della cura nell'era dell'innovazione tecnologica

Come cambia la sanità

- IA e nuove tecnologie tra opportunità e incognite

Focus

- I giovani medici e la rivoluzione digitale

Scenari

- L'innovazione nell'ospedale del futuro

La sfida culturale

- Formazione e qualità delle cure al tempo degli algoritmi

EDITORIALI

- La rivoluzione digitale che sta cambiando (anche) il volto della medicina**
Germano Bettoncelli.....3
- L'efficacia dell'algoritmo e la sintesi umana**
Angelo Bianchetti5

PRIMO PIANO

- Digital health: l'evoluzione della medicina e le nuove prospettive per la sanità**
Andrea Loreggia.....7
- Intelligenza artificiale, filosofia, medicina**
Nicoletta Cusano10
- L'allievo ha superato il maestro?**
Alberto Signoroni13

FOCUS

- I giovani medici e la Digital health**
a cura di Lisa Cesco.....16

I NUOVI SCENARI DIGITALI

- L'IA è affidabile per la gestione della salute?**
Eugenio Santoro.....22
- L'innovazione nell'ospedale del futuro**
Intervista a Enrico Burato.....25
- La riabilitazione all'epoca dell'IA: quali sviluppi?**
Luciano Bissolotti29
- Intelligenza Artificiale e Odontoiatria Digitale**
Dal dato alla decisione clinica
Antonio Cerutti e Nicola Barabanti32
- Telemedicina: dall'emergenza Covid a un nuovo modello di continuità assistenziale**
Federico Esposti35
- Design Control**
Il filo rosso che porta dall'idea al Dispositivo Medico
Paolo Gibellini.....37
- L'evoluzione delle Tecnologie Assistive**
L'IA come ponte per l'autonomia domiciliare e l'inclusione
Cristian Leorin e Giovanni Nicoli.....40

✱ *L'illustrazione è spiegata in 3ª di copertina*

Imparare a cucinare
Raffaele Spiazzi



- L'impatto dei social media tra evidenze scientifiche e narrazioni pubbliche**
Tiziana Metitieri.....44
- Strumenti digitali in salute mentale**
Giovanni de Girolamo.....46

PUNTI DI VISTA

- L'IA, la medicina e l'arte di colpire il flussostato**
Dario Palini.....50
- L'esperienza dello Sportello Salute Acli**.....51
- Brescia inclusione digitale**
Intervista a Marco Baccaglioni.....53
- "O la borsa o la vita!"**
Claudio Cuccia.....55

LA VOCE DEGLI ODONTOIATRI

- Odontoiatria e Intelligenza Artificiale: da strumento tecnologico a nuova responsabilità clinica**
Gianmario Fusardi.....58

LA FINESTRA SUL MONDO

- L'età dell'indifferenza**
Gianpaolo Balestrieri.....61

STORIE DI PAZIENTI

- Casi clinici**
Renzo Rozzini62

RICORDI

- Dottor Massimo Licini - Professor Pier Andrea Miglioli - Dottor Tomaso Regazzoli**.....65

DIREZIONE - REDAZIONE - AMMINISTRAZIONE

Via Lamarmora, 167 - BRESCIA - Tel. 030 2453211 - Fax 030 24 29530
info@ordinemedici.brescia.it - info@omceobs.legalmailpa.it - ordinemedici.brescia.it

DIRETTORE RESPONSABILE: Dott. Angelo Bianchetti - COMITATO DI REDAZIONE: Dott.ssa Maria Elisa Alessi, Dott. Germano Bettoncelli, Dott.ssa Lisa Cesco, Dott. Claudio Cuccia, Dott. Ottavio Di Stefano, Dott. Renzo Rozzini, Prof.ssa Sandra Sigala, Dott. Raffaele Spiazzi - COORDINAMENTO EDITORIALE: Dott.ssa Lisa Cesco.

CONSIGLIO DIRETTIVO DELL'ORDINE 2025-2028

PRESIDENTE: Dott. Germano Bettoncelli - VICEPRESIDENTE: Dott.ssa Annalisa Voltolini - SEGRETARIO: Dott. Bruno Platto, TESORIERE: Dott. Nicola Bastiani - CONSIGLIERI: Dott. Angelo Bianchetti, Dott. Silvio Caligaris, Dott.ssa Tiziana Candusso, Prof. Francesco Donato, Dott. Giovanni Gozio, Dott. Dario Palini, Dott.ssa Maria Pia Pasolini, Dott. Renzo Rozzini, Prof.ssa Sandra Sigala, Dott. Umberto Valentini, Dott.ssa Federica Zanotti, Dott. Gianmario Fusardi (Odontoiatra), Dott.ssa Chiara Cioffi (Odontoiatra).

COMMISSIONE PER GLI ISCRITTI ALL'ALBO MEDICI

PRESIDENTE: Dott. Germano Bettoncelli - VICEPRESIDENTE: Dott.ssa Annalisa Voltolini - COMPONENTI: Dott. Bruno Platto - COMPONENTI: Dott. Nicola Bastiani, Dott. Angelo Bianchetti, Dott. Silvio Caligaris, Dott.ssa Tiziana Candusso, Prof. Francesco Donato, Dott. Giovanni Gozio, Dott. Dario Palini, Dott.ssa Maria

Pia Pasolini, Dott. Renzo Rozzini, Prof.ssa Sandra Sigala, Dott. Umberto Valentini, Dott.ssa Federica Zanotti.

COMMISSIONE PER GLI ISCRITTI ALL'ALBO ODONTOIATRI

PRESIDENTE: Dott. Gianmario Fusardi - VICEPRESIDENTE: Dott.ssa Sara Geretto - SEGRETARIO: Dott.ssa Claudia Valentini - COMPONENTI: Dott.ssa Chiara Cioffi, Prof. Stefano Salgarello.

COLLEGIO REVISORI DEI CONTI

PRESIDENTE: Dott.ssa Patrizia Apostoli (nominato ai sensi dell'art. 2 co. 3 della L. 3/2018) - COMPONENTI EFFETTIVI: Dott. Erminio Tabaglio, Dott.ssa Emanuela Tignonsini - COMPONENTE SUPPLENTE: Dott.ssa Silvia Gregorini.

UFFICIO DI PRESIDENZA

COMPONENTI: Dott. Nicola Bastiani, Dott. Germano Bettoncelli, Dott. Gianmario Fusardi, Dott. Bruno Platto, Dott. Erminio Tabaglio, Dott. Umberto Valentini, Dott.ssa Annalisa Voltolini.

PROGETTO EDITORIALE a cura di Margherita Saldi, partner Luca Vitale e Associati - Progetti di comunicazione - IMPAGINAZIONE GRAFICA Annamaria Guerrini - STAMPA Tipolitografia Pagani Srl - Via Adua, 6 - 25050 Passirano (BS).

IMMAGINE DI COPERTINA realizzata dal Dott. Raffaele Spiazzi.

La riproduzione di vignette e testi è libera purché vengano citati fonte e autore.

La rivoluzione digitale che sta cambiando (anche) il volto della medicina



Il Presidente Germano Bettoncelli

L'evoluzione tecnologica che contraddistingue la nostra epoca ha subito un'accelerazione prima inimmaginabile con l'introduzione e l'applicazione in pressoché tutte le attività umane dell'intelligenza artificiale (AI).

La medicina, da questo punto di vista, si presenta come un campo applicativo vasto e di straordinario interesse, con potenzialità in buona misura difficili da prevedere. Ciò comporta che nel prossimo futuro saremo costretti non solo a ripensare radicalmente l'iter formativo dei medici, adeguandolo alle nuove conoscenze e ai nuovi strumenti tecnologici, ma anche a domandarci se non sarà necessario riconsiderare i principi fondanti della medicina, quelli a cui ci si è ispirati per secoli.

Fin dalle origini, infatti, la medicina ha racchiuso in sé una duplice valenza. Quella scientifica e razionale basata su un approccio meccanicista al corpo umano, la stessa che ha consentito gli enormi progressi di cui oggi fortunatamente godiamo. Contemporaneamente la medicina ha preservato e testimoniato, oggi secondo alcuni forse con minore rilevanza, anche la propria natura umanistica, connessa al significato simbolico, sociale e spirituale della malattia.

Ci si interroga, per esempio, su cosa accade quando l'idea di una medicina centrata sulla persona viene soppiantata da una concezione che mette al centro

“L'AI e le altre simili tecnologie ci propongono oggi scenari entusiasmanti ma anche nel contempo pericolosamente distopici.

lo strumento tecnologico, facendolo diventare il fine (per altro spesso per condivisione da entrambi gli attori) della relazione medico-paziente? La vastità e la complessità delle conoscenze mediche odierne e soprattutto la loro incredibilmente rapida espansione, stanno rendendo difficile, se non impossibile, anche per le più evolute specializzazioni dei medici, tenere il passo con le continue inarrestabili scoperte e innovazioni. Lecito chiederci, in tale contesto, che ne sia del paziente in quanto individuo con il suo vissuto condizionato in quel dato momento della sua

vita dall'esperienza della propria malattia.

Dunque l'AI e le altre simili tecnologie ci propongono oggi scenari entusiasmanti ma anche nel contempo pericolosamente distopici, quasi che in esse fosse sottinteso una sorta di patto faustiano. A fronte di una prospettiva di potenziamento della nostra efficacia, velocità, efficienza, precisione, viene da chiederci, in realtà cosa stiamo cedendo in cambio? Forse la nostra autonomia nella libertà di pensare? Consideriamo infatti che l'AI si nutre di impressionanti e illimitate quantità di dati in



Foto di Omar Lopez-Rincon su Unsplash

modo assolutamente incomparabile al confronto delle assai più ridotte facoltà del cervello umano. È noto che le nostre capacità mentali non sopportano oltre un certo grado un eccesso di informazioni afferenti, così come non riescono a concentrarsi che su una entità concettuale per volta, pena un'inibizione dell'attività di attenzione e di pensiero. Una sorta di limite al rischio di sovrasaturazione, come ci spiegano i neurofisiologi e gli psicologi cognitivi. Del resto numerosi studi anche recenti hanno evidenziato che, in particolare tra i giovani, una costante esposizione a stimoli informativi multicanale, ad esempio tramite *social media* e *smartphone*, determina una sovrastimolazione cognitiva con conseguenti gravi minacce per l'integrità cognitiva stessa. In realtà l'esposizione all'AI oggi si accetta cominciare già dall'infanzia, se è vero che in taluni paesi (Cina, USA, Emirati Arabi Uniti e altri) questa diventa materia obbligatoria nelle scuole dalle elementari al liceo. Per preparare i futuri cittadini, si dice, ad un mondo che sarà del tutto diverso dall'attuale. Addirittura questa stessa tecnologia vedrà già la luce nel mondo dei giocattoli (la Mattel la introdurrà nella Barbie), così che il bambino potrà elaborare un'interazione con un oggetto con il quale scambiare

“Non sappiamo quanto e come le nuove tecnologie digitali ci cambieranno. Per questo abbiamo bisogno di comprenderle per controllarle prima che siano esse a controllare noi.

discorsi, emozioni, pensieri, sentimenti. In una dimensione relazionale totalmente differente da quella interpersonale vera, quella con un altro bambino, con cui giocare, litigare, condividere, ricevere anche delusioni e dei no, ma in tale contesto evitando il rischio della solitudine davanti ad uno schermo e della possibile futura emarginazione. E del resto anche in ambito universitario accade che studenti che presentano compiti formalmente corretti poi cadano di fronte anche a semplici domande “fuori copione”. Come spesso “fuori copione” è la realtà clinica di quel singolo paziente, con quella storia clini-

ca, quella complessità, in quella condizione socioeconomica e familiare.

Siamo alle soglie di una trasformazione epocale per la storia dell'umanità, forse maggiore dell'invenzione della ruota, dell'alfabeto, del motore, dell'elettricità, del telefono e di tante altre. Come sempre di fronte a tali prospettive, ancora dai contorni indefiniti, gli uomini reagiscono con sentimenti contrastanti sia di entusiasmo che di incertezza e preoccupazione. Ma la strada è stata intrapresa e, come sempre è successo, sarà irreversibile. Che piaccia o no, la rivoluzione digitale sta accadendo proprio ora e i timori che essa ci suscita nascono proprio dal nostro vivere una realtà ancora completamente analogica mentre avanza una progressiva e sempre più pervasiva nuova realtà digitale. Non sappiamo quanto e come le nuove tecnologie digitali cambieranno il mondo e noi stessi. Per questo abbiamo bisogno di comprenderle per controllarle prima che siano esse a controllare noi, magari per conto di pochi che ne posseggono le chiavi. Sarà necessario riuscire a dettare noi i principi etici cui l'AI debba soggiacere, per distinguere gli usi cattivi dalle buone pratiche applicative, così che essa sia realmente vantaggiosa per gli uomini e per la società che deve servire. ■

L'efficacia dell'algoritmo e la sintesi umana

La *Digital health* è una svolta culturale prima che tecnica



Il Direttore Angelo Bianchetti

La trasformazione digitale e l'avvento dell'intelligenza artificiale (IA) non rappresentano più una promessa futuristica o una mera addizione di dispositivi tecnologici alla pratica tradizionale. Come emerge con estrema chiarezza dai contributi scientifici ed esperienziali ospitati in questo numero della rivista, che volutamente abbiamo voluto dedicare tutto a questo tema, ci troviamo nel pieno di una metamorfosi profonda che ridefinisce l'architettura stessa della sanità. Non si tratta soltanto di utilizzare scanner intraorali, robotica adattiva o piattaforme di telemedicina; la vera rivoluzione tocca il modo in cui raccogliamo, interpretiamo e integriamo i dati per trasformarli in decisioni cliniche e percorsi di cura. Questa transizione impone un'analisi rigorosa sull'impatto

“ La vera rivoluzione tocca il modo in cui raccogliamo, interpretiamo e integriamo i dati per trasformarli in decisioni cliniche e percorsi di cura.

che l'IA esercita sulla figura del medico, sull'organizzazione del sistema sanitario e sulla vita dei pazienti.

Per la figura del medico, l'IA si configura come un formidabile amplificatore delle capacità analitiche. Algoritmi di *deep learning* e sistemi di supporto decisionale sono oggi in grado di ridurre la variabilità interpretativa nella diagnostica, nella cura e nella riabilitazione, minimizzando il rischio di omissioni e personalizzando i trattamenti. L'adozione di modelli linguistici generativi e *chatbot* si sta rivelando preziosa per al-

leggerire il professionista dal crescente e soffocante carico burocratico e redazionale. Tuttavia, l'aspetto più critico e urgente riguarda la formazione delle future generazioni di clinici. Se per il medico esperto l'algoritmo rappresenta un fattore di scarico cognitivo e risparmio di tempo, per il giovane in formazione esiste un rischio concreto di atrofia precoce delle competenze, definito in letteratura come *never-skilling*. Le evidenze sperimentali condotte dall'Università di Brescia dimostrano che l'accesso immediato all'*output* dell'IA durante il training diagnostico compromette la capacità di giudizio autonomo. Diviene dunque un dovere deontologico e istituzionale difendere l'"attrito cognitivo" nell'insegnamento: il giovane medico deve prima compiere lo sforzo autonomo del dubbio e della formulazione clinica, e solo successivamente confrontarsi con la macchina. Dobbiamo formare professionisti dotati di una nuova *forma mentis*, capaci di governare l'intero flusso digitale con rigoroso pensiero critico, preservando quell'incalcolabile nucleo di intuizione e sintesi clinica che nessuna macchina potrà mai replicare.



Designed by Magnific - www.magnific.com

Dal punto di vista organizzativo, la sanità digitale sta scardinando la logica frammentaria del passato per muoversi verso modelli integrati, o *phygital* (fisico e digitale integrati), dove l'attività in presenza (quindi reale) e quella digitale si completano reciprocamente. L'esperienza di grandi reti ospedaliere dimostra che la telemedicina e la televisita non sono più strumenti emergenziali, ma pilastri strutturali della continuità assistenziale, capaci di abbattere le barriere geografiche e ridurre gli accessi impropri. Il vero motore di questa riorganizzazione è la transizione da un modello puramente reattivo - incentrato sulla cura della patologia conclamata - a una medicina anticipatoria e predittiva, guidata dall'analisi di grandi volumi di dati. Strumenti come il Fascicolo Sanitario Elettronico, la "cartella sociale" e il paradigma del *Digital Twin* (il gemello digitale del paziente) permettono a informazioni anatomiche, funzionali e biologiche di dialogare tra loro. Questo scenario richiede una cooperazione senza precedenti tra le istituzioni e un potenziamento radicale dell'interoperabilità dei sistemi informatici, essenziale per standardizzare i processi e garantire la sicurezza dei dati rispetto alle crescenti minacce di attacchi informatici. Inoltre, la centralizzazione delle infrastrutture informatiche richiama il tema cruciale della sovranità digitale europea e nazionale, necessaria per mantenere il controllo pubblico su un patrimonio informativo strategico per la ricerca e la programmazione sanitaria.

L'impatto dell'IA sulla città-

“La sfida che attende i medici e in generale gli operatori sanitari non è solo tecnica, ma prima di tutto culturale ed etica.

dinanza e sugli utenti dei servizi socio-sanitari rivela una natura profondamente ambivalente. Da un lato vi sono straordinarie opportunità, la combinazione tra intelligenza artificiale e Tecnologie Assistive (TA) sta compiendo una metamorfosi epocale, trasformando il domicilio del paziente fragile o con disabilità da mero luogo di assistenza passiva a vero e proprio *hub* di autodeterminazione e inclusione sociale. Sensori indossabili, assistenti vocali e sistemi di interazione semplificata abbattano le barriere fisiche e cognitive in condizioni diverse che vanno dall'autismo alle demenze, favorendo l'*empowerment* e la partecipazione attiva dell'utente e sollevando i *caregiver* dal peso dell'assistenza e della sorveglianza. Al contempo, però, gli osservatori dei servizi di prossimità sul territorio accendono un campanello d'allarme che non va ignorato. Esiste una fascia amplissima di popolazione - che non include solo i grandi anziani, ma anche molti adulti, soprattutto con basso livello sociale e di educazione - che vive l'infrastruttura digita-

le non come un aiuto, ma come una barriera escludente. Questo rischia di generare nuove disuguaglianze nell'equo accesso ai servizi. Inoltre, la digitalizzazione non ha ancora risolto i problemi più drammaticamente avvertiti dai cittadini, a partire dalle liste d'attesa. Se vogliamo che l'innovazione sia autenticamente democratica, essa deve essere supportata da politiche locali di facilitazione e alfabetizzazione digitale. È significativo notare come, di fronte alle complessità tecnologiche, il cittadino rifiuti le diagnosi improvvisate dei *chatbot* e continui a cercare, con immutata fiducia, la figura del medico come punto di riferimento insostituibile.

L'adozione dell'IA in medicina non deve essere interpretata come una delega automatizzata, bensì come un percorso di co-progettazione che deve rimanere rigorosamente ancorato ai principi etico deontologici prima ancora che normativi, garantendo sempre la supervisione umana e la totale responsabilità finale del professionista. La sfida che attende i medici e in generale gli operatori sanitari non è solo tecnica, ma prima di tutto culturale ed etica. Dobbiamo governare l'innovazione affinché l'algoritmo non si frapponga tra noi e l'assistito, ma al contrario, sottragga tempo alle incombenze ripetitive e burocratiche per restituircelo. Solo così potremo investire quel tempo ritrovato in ciò che nessuna tecnologia potrà mai standardizzare o sostituire: l'ascolto, l'empatia, la cura della fragilità e la sacralità della relazione umana con il paziente. ■

Digital health:

l'evoluzione della medicina e le nuove prospettive per la sanità

Andrea Loreggia

Professore associato, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, TRAIL - Trustworthy AI Lab, Università di Brescia

Le opportunità

Negli ultimi anni la trasformazione digitale ha cambiato profondamente il sistema sanitario, introducendo nuovi strumenti per diagnosticare, monitorare e comunicare tra medici e pazienti.

Con il termine *"Digital health"* ci riferiamo a quell'insieme di tecnologie informatiche applicate alla prevenzione, alla diagnosi, alla cura e alla gestione dei percorsi di assistenza. Alcune di queste tecnologie sono presenti da tempo, ma con la pandemia di Covid-19, il processo di innovazio-

ne e adozione ha subito una forte accelerazione. La necessità di limitare gli accessi alle strutture sanitarie senza interrompere le cure ha permesso a strumenti come telemedicina, telemonitoraggio e piattaforme digitali di diffondersi con una velocità mai vista in precedenza, e molte soluzioni nate per l'emergenza sono ormai diventate di uso comune nella pratica clinica.

Pratiche come la telemedicina che, attraverso operazioni come il teleconsulto e la televisita, permettono di seguire i pazienti a distanza, riducendo spo-



Foto di Google DeepMind su Unsplash



Designed by Magnific - www.magnific.com

stamenti inutili e mantenendo la continuità delle cure, soprattutto in situazioni di fragilità o cronicità. La raccolta di dati da remoto avviene grazie a dispositivi in grado di rilevare parametri vitali, come la pressione, la glicemia, la frequenza cardiaca o la saturazione, e la disponibilità di informazioni sensibili permette l'individuazione precoce di situazioni da attenzionare.

Anche l'intelligenza artificiale, e in particolare il *machine learning*, è da tempo usata in vari ambiti della medicina e dell'assistenza sanitaria, soprattutto nella diagnostica per immagini, dove viene impiegata con buoni risultati per l'analisi e l'individuazione di schemi ricorrenti. Ed è proprio questa capacità dell'intelligenza artificiale di elaborare grandi volumi di dati che può contribuire a identificare percorsi terapeutici più mirati e appropriati. La digitalizzazione, abbiamo capito, tocca diversi ambiti sensibili, come la gestione dei dati sanitari. Ne è un esempio il Fascicolo Sanitario Elettronico, che rappresenta uno degli strumenti più emblematici della digitalizzazione, il cui obiettivo è quello di raccogliere e rendere disponibili dati clinici sia alle strutture che ai pazienti, razionalizzando e

standardizzando le informazioni in modo da rendere possibile l'estrazione di conoscenza. Questo richiede però una maggiore interoperabilità tra i sistemi informatici con l'obiettivo di facilitare la condivisione delle informazioni tra professionisti e strutture diverse, riducendo duplicazioni di esami e migliorando l'efficienza dei percorsi di cura.

Se da un lato la tecnologia ha permesso di migliorare alcuni aspetti del sistema sanitario, da un altro, ha permesso una maggiore partecipazione delle persone anche attraverso lo sviluppo di dispositivi indossabili e applicazioni dedicate al monitoraggio dello stato di salute. *Smartwatch*, sensori e applicazioni mobili consentono oggi di raccogliere dati relativi ad attività fisica, qualità del sonno, frequenza cardiaca e altri parametri fisiologici.

Questo fenomeno favorisce una crescente partecipazione del paziente alla gestione della propria salute e si inserisce nel più ampio passaggio da una medicina prevalentemente reattiva a una medicina maggiormente preventiva e predittiva.

Le criticità

Accanto a queste opportunità, però, la *Digital health* pone importanti criticità e questioni etiche. Non bisogna infatti dimenticare che questi strumenti devono essere considerati un supporto all'attività clinica e non un sostituto del giudizio professionale del medico. La responsabilità diagnostica e terapeutica rimane infatti strettamente legata alla competenza clinica, all'esperienza e alla capacità di interpretare il contesto del singolo paziente.

Vi sono poi altre questioni più tecniche legate, per esempio, alla protezione dei dati sanitari che rappresenta uno dei temi più delicati. I dati raccolti sono per la maggior parte informazioni sensibili e proprio per questo motivo richiedono elevati standard di sicurezza informatica, sia per prevenire accessi non autorizzati sia per garantire la riservatezza del rapporto medico-paziente. Negli ultimi anni abbiamo assistito a diversi episodi di attacchi informatici che hanno coinvolto strutture sanitarie in diversi Paesi, tra cui l'Italia, evidenziando come la *cybersecurity* costituisca un elemento essenziale della *governance* sanitaria.

Se da una parte la *Digital health* promette di accorciare le distanze tra il sistema sanitario e il paziente, non bisogna dimenticare il pericolo di amplificare alcune disuguaglianze. Non tutti i cittadini dispongono delle stesse competenze tecnologiche o delle medesime possibilità di accesso agli strumenti digitali. Tra queste le persone anziane, fragili o residenti in aree con limitata copertura infrastrutturale potrebbero incontrare difficoltà di accesso o di utilizzo

“Non tutti i cittadini dispongono delle stesse competenze tecnologiche o delle medesime possibilità di accesso agli strumenti digitali.

dei servizi di telemedicina o delle piattaforme digitali. È quindi necessario che l'innovazione tecnologica venga accompagnata da adeguate politiche di inclusione e alfabetizzazione digitale.

L'utilizzo dell'intelligenza artificiale richiede una particolare attenzione. Proprio la sua dipendenza dai dati, che rende questa tecnologia versatile e potenzialmente trasformativa, espone l'utente ad algoritmi che possono risentire di *bias* legati ai dati utilizzati per il loro addestramento, con possibili ripercussioni sull'equità e sull'affidabilità delle decisioni cliniche. Un rigido protocollo scientifico e sperimentale è fondamentale per garantire validazione scientifica, trasparenza dei processi e supervisione umana nell'applicazione di questi strumenti.

La sovranità digitale

Un altro tema sempre più rilevante nel dibattito internazionale è quello della sovranità digitale. La crescente disponibilità di dati sanitari, unita alla diffusione di piattaforme *cloud*, sistemi di intelligenza artificiale e servizi digitali sviluppati da grandi operatori internazionali, pone interrogativi sulla capacità dei sistemi sanitari nazionali ed europei di mantenere il controllo delle proprie infrastrutture e del proprio patrimonio informativo. I dati sanitari rappresentano infatti una risorsa strategica non solo per l'assistenza clinica, ma anche per la ricerca, la programmazione sanitaria e l'innovazione. Garantire che tali informazioni siano gestite secondo principi di sicurezza, trasparenza e interesse pubblico significa rafforzare l'autonomia decisionale delle istituzioni sanitarie e preservare la fiducia dei cittadini. In questo contesto, la sovranità digitale non deve essere interpretata come chiusura all'innovazione, ma come capacità di governarla attraverso regole, competenze e infrastrutture adeguate.

Il ruolo del medico

In questo continuo cambiamento, il ruolo del medico rimane centrale. La trasformazione digitale non riduce il valore della relazione di cura, ma ne modifica alcune modalità operative. La capacità di integrare strumenti tecnologici nella pratica clinica richiede nuove competenze professionali, formazione continua e un approccio critico all'innova-

“ La trasformazione digitale non riduce il valore della relazione di cura, ma ne modifica alcune modalità operative.

zione. Il medico è chiamato non soltanto a utilizzare le nuove tecnologie, ma anche a valutarne appropriatezza, efficacia e sostenibilità.

Il grande maestro di scacchi Garry Kasparov, dopo la sconfitta con il supercomputer di IBM DeepBlue, chiamava “centauri” quelle figure in grado di sfruttare al meglio le capacità della tecnologia, creando una relazione simbiotica tra individui e strumenti in grado di portare risultati migliori di quelli ottenibili dalle singole parti.

La sfida

La sfida non consiste esclusivamente nell'introdurre nuove tecnologie, ma nel saperle integrare in modo appropriato all'interno di un ecosistema complesso fatto di persone, mantenendo al centro la qualità della cura e la relazione terapeutica. La competenza professionale, il giudizio clinico e la capacità di interpretare la complessità della persona continuano a rappresentare elementi insostituibili dell'atto medico. Allo stesso tempo, la disponibilità di strumenti digitali, informazioni e sistemi di monitoraggio favorisce una maggiore partecipazione dei cittadini ai processi di prevenzione e cura, promuovendo un modello di sanità più collaborativo e orientato all'*empowerment* del paziente.

Ci troviamo di fronte a una trasformazione che offre straordinarie opportunità di innovazione, efficienza e miglioramento degli esiti di salute, ma che richiede al contempo consapevolezza, capacità di governo e responsabilità collettiva. La *Digital health* non è soltanto una questione tecnologica: è una sfida culturale, organizzativa ed etica che coinvolge professionisti sanitari, istituzioni e cittadini. La capacità di valorizzare le potenzialità delle nuove tecnologie, garantendo al tempo stesso sicurezza, equità, sovranità digitale e centralità della persona, rappresenterà uno degli elementi chiave per costruire una sanità più sostenibile, partecipativa e orientata al futuro.

Intelligenza artificiale, filosofia, medicina

Nicoletta Cusano

Professoressa di Filosofia teoretica, Dipartimento di Scienze Cliniche e Sperimentali, Università di Brescia

“Non possiamo dirigere il vento, ma possiamo orientare le vele”. Così scriveva Seneca (4-65 d.C.), tratteggiando metaforicamente il rapporto tra l’accadere (il vento) e l’agire umano (le vele): non si può modificare il Reale, ma solo adeguarsi e conformarsi a esso in modo razionale.

Si può usare la metafora del vento e delle vele per guardare la storia del rapporto tra tecnica e realtà. Ai nostri giorni, l’Intelligenza Artificiale (d’ora in poi IA) non si limita a orientare le vele e nemme-

no a dirigere il vento. L’IA crea il vento, portando il Reale a farsi sempre più sintesi di fisico e digitale: *fi-gitale*¹. Ma come si è arrivati fin qui?

Un momento cruciale è segnato dalla nascita della scienza moderna con Galilei, quando la verifica (*verum facio*) dell’ipotesi e la sua validazione come legge avviene attraverso l’esperimento, quale insieme di attività *pratiche* volte a riprodurre il fenomeno naturale. La conoscenza scientifica inizia a essere garantita dalla *riproduzione artificiale del fenomeno naturale*. Il Reale non è più considerato inaccessibile (come il vento di Seneca), ma essenzialmente riproducibile. Per riprodurlo, la scienza ha bisogno della tecnologia e si fa sempre più tecnica, mentre la tecnica, ritenuta fino ad allora inferiore alle scienze teoriche, entra nell’olimpico della scienza. Fin qui il reale/naturale è concepito come *riproducibile* artificialmente, ma non ancora *producibile ex novo*.

Da Cartesio in poi, la filosofia inizia a porsi il problema della corrispondenza tra contenuto mentale e realtà in sé: se sono due dimensioni separate, come è possibile che il contenuto della mente corrisponda a ciò che le è esterno? Kant chiude la questione della corrispondenza, affermando che il reale in sé è inconoscibile. Ma se la realtà in sé è inconoscibile, come mai la scienza (fisica, matematica ecc.) funziona? Per rispondere, Kant opera un rovesciamento essenziale che prende il nome di *ri-*



Designed by Magnific - www.magnific.com

1 Cfr. N. Cusano, *Logic and ontology of the Phy-gital of Metaverse and Digital Twin*, Estetica. Studi e Ricerche, Mulino, Bologna 2024.

“ La Tecnica è da sempre guidata dalla logica della potenza-per-la-potenza e l’IA riesce a perseguirla in modo efficace proprio perseguendo l’autonomia.

voluzione copernicana: la scienza funziona perché non conosce la realtà in sé, inaccessibile per definizione, ma la realtà *oggettivamente* (depurata dalle qualità) esperita dal Soggetto (*fenomeno*). Il mondo che l’Umano esperisce e conosce non è (non può essere) il mondo in sé, ma il mondo colto dalle strutture sensibili-conoscitive del Soggetto identico in ogni individuo. Ciò mostra come sia possibile che la conoscenza scientifica conosca oggettivamente la realtà fenomenica: in quanto si è adeguata alle strutture esperienziali-conoscitive dell’Umano. Si riconosce che il Reale, nelle sue strutture oggettive, è plasmato dall’attività conoscitiva. Il vento si di Seneca si fa sempre più accessibile.

Con la contemporaneità, in modo particolare dalla seconda metà del 1800, la filosofia introduce una variazione essenziale: non esiste un Soggetto umano, una verità assoluta, una natura in sé delle cose. Cade il mito della verità assoluta galileiana-kantiana e la Scienza si fa sempre più ipotetica.

Si passa dal verificazionismo al falsificazionismo, per cui una teoria è scientifica non se può essere verificata, ma se può essere falsificata da osservazioni/esperimenti. Se non lo fosse, non sarebbe smentibile; e se non fosse smentibile, sarebbe incontrollabile: da essa si potrebbe ricavare qualsiasi conclusione che, a sua volta, si porrebbe come inconfutabile. Si pensi all’omeopatia: la sua confutazione come non scientifica era inevitabile. L’epistemologia contemporanea (Popper, Kuhn, Feyerabend) sviluppa questa analisi in varie direzioni. Einstein pare avesse detto «*no amount of experimentation can ever prove me right; a single experiment can prove me wrong*».

Il passaggio è decisivo per comprendere il *figitale* dell’IA, quale espressione della tendenza fondamentale dell’IA a naturalizzare l’artificiale e artificializzare il naturale. Ciò si inserisce all’interno di

quella che mi pare essere la tendenza fondamentale dell’IA: rendere i propri dispositivi sempre più capaci di autonomia operativa e soprattutto decisionale. A mio avviso, ma posso solo rimandare a tale teoria², la Tecnica è da sempre guidata dalla logica della potenza-per-la-potenza e l’IA riesce a perseguirla in modo efficace proprio perseguendo l’autonomia quale condizione della potenza.

Autonomia è potenza perché è liberazione da ogni vincolo eterogeneo. Rendere naturale l’artificiale significa dargli l’autopoieticità che non fa più dipendere da cause esterne. Dipendere da altro significa essere meno potenti. Ecco la necessità di autonomia ed ecco il motivo per cui si naturalizza l’artificiale: per renderlo sempre più autonomo. Accendersi da solo, spegnersi da solo, crearsi da solo ecc. Ma per naturalizzare l’artificiale, si deve artificializzare il naturale, in modo tale che l’Umano, fin qui causa efficiente dell’artificiale, sia parte di quell’artificiale. E allora si deve togliere l’opposizione tra naturalità e artificialità. Il fisico si fa sempre più digitale e il digitale sempre più fisico. Sono i due lati di un unico processo.

In questo processo, la Medicina svolge un ruolo cruciale, anche perché è uno dei luoghi primari dell’artificializzazione del naturale e naturalizzazione dell’artificiale. Ciò è particolarmente evidente in campo neurologico, dove, a fronte del processo di rimodulazione dell’Umano operato dall’IA, si registra un evidente immobilismo dei LEA e delle politiche sanitarie. Un esempio su tutti. Nei casi di tetraplegia post-traumatica, laddove i pazienti muovono capo e sguardo e utilizzano la voce con estrema difficoltà/affaticabilità, ci sono tracciatori oculari alimentati dall’IA in cui l’algoritmo recepisce i movimenti oculari e li traduce in scrittura. Ciò consente all’Umano di riacquisire una certa autonomia personale, sociale, lavorativa. Questi dispositivi, che hanno costi che il Paziente talvolta non può sostenere, non sono inseriti tra i LEA. La loro concessione gratuita è lasciata alla discrezione delle politiche regionali, che in alcuni casi li concedono gratuitamente indipendentemente dall’eziologia, in altri solo per malattie degenerative escludendo l’eziologia traumatica. Sorge allora la questione dei criteri scelti per individuare i LEA: devono garantire l’esistenza, ma cosa si intende con esistenza? La mera funzionalità organica o i minimi livelli di autonomia, socialità, affettività?

2 Cfr. N. Cusano, *Automatos*, Mimesis, Udine-Milano 2025.



Designed by Magnific - www.magnific.com

Questa tipologia di casi apre anche la questione del rapporto Cervello-Mente/Strumento. A partire dal 1998, filosofia della mente e scienze cognitive hanno riconosciuto che i processi cognitivi si estendono all'ambiente e agli strumenti informativi, a condizione che tali strumenti e annessi informazioni siano disponibili e accessibili in modo facile e costante e l'utilizzatore abbia fiducia incondizionata in esse. Si è così diffuso il principio dell'*esternalismo attivo*, per cui si riconosce l'interazione continua-attiva tra Umano e ambiente (teoria della *Mente Estesa*³ e *Paradigma delle 4E*⁴). Alla base, il *principio di parità*: se il mondo esterno "funziona" come processo cognitivo interno, allora vale come processo mentale. Ma come cambia tale teoria se il supporto è l'IA?

Per le neuroscienze, dall'attività cerebrale deriva la Mente, che costruisce l'immagine del mondo esterno e del proprio corpo (propriocezione). Basandosi sull'analisi dell'attività cerebrale, le neuroscienze concordano con la filosofia moderna (Locke, Berkeley, Hume): il colore non è nelle cose, ma nella mente di chi guarda (è l'esito della relazione tra

“Ippocrate diceva che «il medico che si fa filosofo è simile a un dio».

corteccia visiva e frequenza); il percepire immediato di *flash* sensoriali non è la rappresentazione della cosa, che è frutto di sintesi intellettiva; la durata del tempo, scientificamente misurabile, è esperita secondo uno stato interiore non misurabile fisicamente (qui il pensiero va a Bergson). Le neuroscienze riconoscono anche che il cervello è plasmato dal linguaggio: la parola non è effetto del cervello, ma il cervello effetto della parola. La RMf mostra come parola motoria ed emotiva accendano le aree cerebrali.

Pensando che la Mente sia effetto del cervello e che il cervello sia essenzialmente plastico-modificabile, si studia cosa accade quando lo strumento della relazione è l'IA. Un recente esperimento⁵ mostra che il cervello nelle esperienze virtuali immersive supera la consapevolezza di estraneità ancora presente nella relazione con le protesi. L'immersione virtuale induce il cervello a percepire, come fossero proprie, parti virtuali (nell'esperimento erano delle ali). E allora ci si chiede: fino a che punto le nuovissime tecnologie ibrideranno la natura umana nella sintesi fi-gitale? La domanda in definitiva chiede: esiste una natura in sé, non modificabile, dell'Umano?

La domanda, a cascata, ne apre molte altre: come cambierà la sanità, la diagnosi, la terapia? E la figura del Medico? È destinata a una progressiva desoggettivizzazione per opera dell'algoritmo?

Ippocrate diceva che «il medico che si fa filosofo è simile a un dio» (Ιατρός φιλόσοφος ισόθεος)⁶. Forse questo atteggiamento è la via per il Medico oggi: accompagnarsi alla filosofia, per comprendere quel categoriale invisibile che sta alla base del fenomeno dell'IA.

3 A. Clark, D. Chalmers, *The Extended Mind Analysis*, Vol. 58, No. 1 (Jan., 1998), pp. 7-19 Published by: Oxford University Press on behalf of The Analysis Committee Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/3328150>.

4 Secondo tale paradigma, la cognizione dipende da 4 stati della Mente: incarnata (*Embodied*), per cui si ha una interazione costante tra il sistema sensomotorio e il mondo; situata/immersa (*Embedded*) nell'ambiente fisico-culturale; enattiva/agita (*Enacted*), per cui la conoscenza è azione guidata dall'interazione attiva organismo-ambiente; estesa (*Extended*), per cui i processi mentali oltrepassano i confini biologici.

5 L'esperimento è riportato nel seguente articolo pubblicato su *Cell Reports* [https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247\(26\)00398-0](https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247(26)00398-0).

6 La fonte è incerta.

L'allievo ha superato il maestro?

Misurarsi con l'incalcolabile nella formazione dei giovani medici al tempo dell'IA

Alberto Signoroni

Professore associato di Sistemi di elaborazione delle informazioni, Dipartimento di Specialità Medico-Chirurgiche, Scienze Radiologiche e Sanità Pubblica, Università di Brescia

L'allievo ha superato il maestro. Lo si sente dire spesso nel contesto educativo e, quando questo avviene, è per molti versi da considerarsi un successo del passaggio di conoscenze, almeno laddove vi sia intenzionalità educativa. Ma portiamoci subito a parlare di *machine learning*: macchine che superano le capacità di chi le addestra, o macchine addestrate da altri (spesso non sappiamo neppure come) che superano le capacità di chi le usa. Perdonatemi un po' di approssimazione sul termine "superare". Nel corso di ormai almeno quindici anni in cui ho guidato ricerche nel campo dell'Intelligenza Artificiale (IA) in ambito biomedico ho misurato, analizzato, constatato e scritto proprio che... la macchina ci può superare. Nulla di nuovo, si potrebbe pensare: su strada l'automobile supera i pedoni, la calcolatrice ci supera nel calcolo. Ma oggi sappiamo che non stiamo parlando solo di questo.

Mappare non significa capire

Non stiamo parlando del mondo fisico o di un meccanicismo deterministico tradizionale, ma ci stiamo muovendo nel territorio squisitamente epistemico del mondo delle idee e dei processi di conoscenza. L'affermazione "la macchina ci può



Designed by Magnific - www.magnific.com

superare” diviene facilmente e fallacemente un inganno che evoca quella che Kant definiva “illusione trascendentale”, ovvero la tendenza innata e inevitabile della ragione umana a proiettare le proprie categorie soggettive, come il pensiero, la coscienza e l'intenzionalità, su entità esterne che rispondono a regole strutturalmente diverse. In altri termini, tendiamo a vedere una “mente” laddove c'è solo un'architettura di calcolo.

Quella che oggi chiamiamo Intelligenza Artificiale è, tecnicamente, l'essere riusciti a matematizzare e funzionalizzare ciò che sembrerebbe inafferrabile se non a livello squisitamente umano: il “significato” delle cose.

È da qui che parte l'illusione che ci conduce, con tanta immediatezza, a pensare che le macchine siano vivide, intelligenti. Ci sembra che capiscano. In realtà, quello che fanno le macchine è costruire un sistema di “conoscenza artificiale” (una locuzione che introducevo già tre anni fa nel numero 394 di questa rivista).

Alla macchina non serve catturare il significato fino ad impossessarsene con la consapevolezza; le basta essere in grado di rappresentarlo, letteralmente di *mapparlo*. Questa mappatura non è altro che la traduzione di parole, concetti e sintomi clinici in vettori posizionati all'interno di spazi algebrici a migliaia di dimensioni, dove la semanti-

“Se l'IA è, per ora, un potenziatore incredibile delle capacità dei già esperti (i maestri), rischia di essere un grave pericolo per la possibilità di apprendere profondamente la professione per chi queste skills ancora non le ha.

ca “emerge” dalla statistica.¹ Questo abbiamo imparato a fare con l'IA. E come diretta conseguenza di queste proprietà emergenti, le macchine hanno pure incominciato a parlare con noi, ad interagire e quindi, fatalmente, a entrare nella dinamica allievo-maestro, consentendo di fatto ibridazione, travaso di informazioni e superamento...Et voilà, *machina ex cathedra*, materializzatasi dall'oggi al domani, a cambiare le nostre coordinate formative senza quasi darci il tempo di accorgercene.

Dal Deskillling al “Never-skilling”

È quindi naturale che ci si possa preoccupare pensando alla formazione in campo medico, tanto che su *Nature Medicine* è appena apparso un interessante *perspective paper*² dal titolo inequivocabile: “AI-induced never-skilling in medical education”. Il concetto, anticipato di recente anche su altre prestigiose riviste cliniche come *NEJM*³ e *Lancet*⁴, è tanto semplice quanto allarmante: se l'IA è, per ora, un potenziatore incredibile delle capacità dei già esperti (i maestri), rischia di essere un grave pericolo per la possibilità di apprendere profondamente la professione per chi queste *skills* ancora non le ha.

Devo ammettere di aver letto questi lavori con una certa risonanza, ritrovandovi intuizioni del tutto analoghe a quelle che vado maturando sul campo e che solitamente sintetizzo con il termine *no-skilling*. È una consapevolezza da cui nasce la convinzione di dover considerare come ineludibili due momenti essenziali della formazione all'utilizzo dell'IA in medicina.

I due momenti della formazione

In primis, serve una seria formazione sulla conoscenza tecnica dei principi di funzionamento.



Designed by Magnific - www.magnific.com

Occorre demistificare l'IA ed arrivare al nocciolo di come sia tecnicamente possibile che una macchina possa discutere di casi clinici o interpretare dati ad altissima complessità (immagini diagnostiche, segnali elettrofisiologici, ecc.). Non serve diventare informatici, ma occorre essere guidati da chi ha queste competenze per comprendere la "scatola nera". In ogni campo tecnologico, il medico deve essere messo in grado di capire il funzionamento degli strumenti che usa, per poterli dominare ed utilizzare al meglio. Il secondo momento riguarda infatti la formazione all'utilizzo. Gli strumenti di IA sono oggi caratterizzati da un'elevata disponibilità e da un utilizzo immediato ed intuitivo (non a caso). Basta digitare un quesito su uno *smartphone*, basta caricare un referto e il gioco è fatto (tralasciando in questa sede l'enorme e fondamentale tema della liceità del trasferimento e trattamento dei dati inseriti). Da un punto di vista delle *skills*, occorre però distinguere nettamente il medico con competenze consolidate da quello che è in prima formazione. Con gli stessi sorprendenti sistemi IA con i quali l'esperto riesce a beneficiare di un supporto alla decisione, di uno scarico cognitivo e di un risparmio di tempo, è possibile compromettere lo sviluppo cognitivo delle nuove generazioni se non si riflette su come introdurre questi strumenti.

Evidenze sul campo

Proprio per sondare rischi e buone pratiche, ci troviamo oggi tra i primi a cercare di fornire evidenze sperimentali. Mentre in letteratura si è già analizzata la problematica della perdita di competenze (*deskilling*) nei professionisti formati dopo l'esposizione all'IA (ad esempio in endoscopia⁵), il nostro team ha spostato il focus sulle prime fasi di apprendimento⁶.

In un lavoro su una coorte di circa 50 specializzandi in radiologia (attualmente in corso e non ancora pubblicato), stiamo misurando gli effetti di diverse modalità di utilizzo di un sistema IA nella fase di training per l'acquisizione di una nuova competenza diagnostica. Stiamo confrontando il percorso tradizionale (senza IA) con due modalità di ausilio algoritmico a "livello esperto": nella Modalità A lo specializzando vede *da subito* il risultato proposto dall'IA e lo può confermare o riformulare; nella Modalità B, lo specializzando *deve* formulare il suo giudizio diagnostico *prima* in autonomia, per poi confrontarlo, confermarlo o correggerlo con l'*output* dell'IA.

Quanto emerge dai primi dati sperimentali è che a valle del processo formativo, il gruppo di specializ-

zandi con la maggiore capacità di svolgere in autonomia lo stesso compito diagnostico su nuovi dati è quello che ha avuto l'ausilio dell'IA solo a valle del proprio, autonomo sforzo cognitivo (Modalità B).

A difesa dell'attrito e dell'incalcolabile

Ci sono molti modi di introdurre l'utilizzo dell'IA nei processi formativi, ma ciò che occorre evitare a tutti i costi è che questo avvenga assecondando acriticamente la mera disponibilità dello strumento, trasformandolo in una seducente scorciatoia cognitiva. D'altronde, l'evidenza dei nostri esperimenti non fa che confermare una necessità assoluta: anche, e soprattutto, di fronte alla presenza ingombrante e potenzialmente sostitutiva dell'IA in cattedra, la formazione deve ostinatamente ancorarsi ai suoi adagi fondamentali, il *do it yourself* (inizialmente supervisionato) e il *learning by doing* (inizialmente simulato).

Solo preservando un'architettura didattica in cui il primo passo, il dubbio e la formulazione clinica rimangano una fatica rigorosamente umana, e riconoscendo come irrinunciabile la conservazione di uno spazio di attrito cognitivo, potremo evitare l'atrofia precoce delle competenze dei giovani medici. Ed è solo così che potremo vincere una sfida profonda che la tecnologia ci pone davanti: difendere l'incalcolabile. Quel nucleo insostituibile di intuizione clinica, sintesi critica e comprensione reale che la macchina, per quanto abile nel mappare il mondo, non può e non deve fare suo.

Note e bibliografia

1. Wolfram S. *What Is ChatGPT Doing ... and Why Does It Work?* Wolfram Media (2023).
2. Ke Y, Jin L, Ong JCL et al. *AI-induced never-skilling in medical education*. *Nature Medicine* (2026).
3. Abdunour RE, Gin B, Boscardin CK. *Educational Strategies for Clinical Supervision of Artificial Intelligence Use*. *New England Journal of Medicine* (2025).
4. Berzin TM, Topol EJ. *Preserving clinical skills in the age of AI assistance*. *Lancet* (2025).
5. Budzyń K, Romańczyk M, Kitale D et al. *Endoscopist deskilling risk after exposure to artificial intelligence in colonoscopy: a multicentre, observational study*. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology* (2025).
6. Savardi M, Signoroni A, Benini S, et al. *Upskilling or deskilling? Measurable role of an AI-supported training for radiology residents: a lesson from the pandemic*. *Insights into Imaging* (2025).

I giovani medici e la *Digital health*

sintesi a cura di **Lisa Cesco**, giornalista

L'Intelligenza artificiale e le tecnologie digitali stanno cambiando la medicina. Una rivoluzione che si sta spingendo fino a quel crinale sottile che racchiude la sostanza stessa dell'essere medici. L'intuito, lo sguardo, il gesto, la parola: se vengono a mancare si rischia di perdere il senso di quell'"arte della cura" che si avvale della tecnica ma ha come obiettivo l'uomo. L'IA in medicina ha potenzialità incalcolabili, già oggi velocizza il lavoro del medico, ne assicura maggiore efficacia, offre un supporto importante sul fronte scientifico e burocratico. Uno strumento potente, che bisogna essere capaci di governare per utilizzarlo al meglio, senza esserne travolti.

Abbiamo chiesto a un gruppo di giovani medici già in attività di portarci la loro esperienza di "nativi digitali" che si avvicinano a queste innovazioni, per capire come le utilizzano, quali opportunità e rischi riscontrano, per trarne stimoli e utili chiavi di lettura.



La radiologia è uno dei settori che hanno fatto da apripista nell'impiego dei sistemi di Intelligenza artificiale. "Nella pratica clinica usiamo ormai di routine un sistema di IA che permette di riconoscere aree sospette per fratture e lussazioni nelle radiografie eseguite in Pronto Soc-

corso, oltre che rilevare crolli vertebrali e produrre misurazioni specifiche in ambito ortopedico", conferma **Lorenzo Elia**, specialista in Radiodiagnostica, dirigente medico presso l'Istituto Ospedaliero Fondazione Poliambulanza di Brescia. Il sistema viene impiegato come "secondo lettore", ovvero come aiuto dopo un'analisi individuale indipendente. "Sicuramente aumenta la confidenza nel refertare e risulta un buon aiuto in particolare in quei turni - sempre più frequenti - in cui il numero degli esami è elevato. Un altro aiuto importante per la gestione del tempo di lavoro è sicuramente l'integrazione dei

software di IA all'interno delle nostre macchine di Risonanza magnetica, che ottimizzano l'immagine ottenuta e riducono la durata dell'esame, aspetto molto caro ai pazienti. Ovviamente ne beneficiamo anche noi indirettamente con aumento dei posti disponibili per ulteriori esami e migliore qualità dell'immagine".

Se da un punto di vista tecnico il dottor Elia si sente abbastanza formato sull'IA applicata alla sua disciplina - "questi temi sono stati trattati ampiamente, soprattutto durante la scuola di Specializzazione - spiega - e in ambito radiologico sono predominanti sia nell'attuale produzione scientifica sia nei congressi di qualsiasi sottospecialità" - ad avvertire carente è la conoscenza dell'ambito medico-legale,

“L'aspetto del nostro lavoro che non può essere sostituito dall'IA è l'interdisciplinarietà.



“così come poco si discute sugli aspetti deontologici e sulle ripercussioni che l’IA avrà sulla nostra professione in un futuro ormai imminente”.

Il rischio più grande, secondo Elia, è che in un prossimo futuro l’IA possa sostituire il radiologo nell’interpretazione delle immagini. “Un rischio concreto, soprattutto in una logica di produttività dove si dà scarso valore professionale alla figura umana - riflette - Sebbene attualmente l’IA mostri ancora dei limiti di accuratezza diagnostica, con l’avanzamento tecnologico esponenziale questo gap verrà presto colmato. Spetta a noi professionisti anticipare questa evoluzione, formandoci per “guidare” lo strumento anziché subirlo, mantenendo così la centralità dell’atto medico. In questo scenario l’aspet-

to del nostro lavoro che non può essere sostituito dall’IA è l’interdisciplinarietà, da qui l’importanza cruciale dei gruppi multidisciplinari, strumento ormai imprescindibile negli ospedali per un adeguato *iter* diagnostico-terapeutico da offrire ai pazienti”. Questi ultimi si rivelano curiosi e fanno spesso domande sull’impiego dell’IA in ambito radiologico. “Per ora percepisco entusiasmo quando spiego loro come funzionano i *software* e quali miglioramenti portano nel processo diagnostico, sottolineando come essi siano uno strumento di supporto che non sostituisce la nostra professionalità - racconta - Sono sicuramente rincuorati dal fatto che ci sia un controllo umano sullo svolgimento e sulla refertazione dell’esame”.



Proprio il tempo da dedicare ai pazienti è il fattore chiave che rende competitiva l’IA in una specialità come la riabilitazione.

Anna Bassetto, specialista in Medicina Fisica e Riabilitazione della Fondazione Teresa Camplani Casa di Cura Domus Salutis di Brescia, nella sua attività

utilizza principalmente *chatbot* generalisti come ChatGPT - per sintesi di testi come riassunti di anamnesi o lettere di dimissione - Gemini, più affidabile e preciso in ambito clinico, e Copilot, mentre per la ricerca rapida di protocolli terapeutici e aggiornamenti “ho trovato molto utile anche OpenEvidence - spiega - un *chatbot* medico specializzato che elabora le risposte partendo da letteratura scientifica validata e non dal web generico (purtroppo non attualmente accessibile dall’Italia, dopo il ritiro dal mercato europeo della società americana che lo ha sviluppato)”.

I vantaggi principali sono la facilità di utilizzo, la rapidità nel reperire protocolli e informazioni dettagliate e la velocità nel fare sintesi e riformulare testi. “È come avere sempre vicino un collega aggiornato e preparato, capace di rispondere ai dubbi, o che rielabora i dati di un database e ti fa risparmiare molto tempo. Questo tempo posso dedicarlo ai pazienti e alla relazione di cura, che è molto facile perdere da dietro un computer”.

Strumenti già entrati nella pratica quotidiana, su cui però “ad oggi mi sento ancora poco formata, soprattutto per quanto riguarda gli aspetti deontologici, legali ed etici. La maggior parte delle nozioni che ho le ho cercate e approfondite per mio

interesse”, ammette la specialista. Nel suo gruppo di lavoro c’è voglia di imparare a utilizzare questi sistemi con curiosità, “ma anche con prudenza e con un po’ di paura verso questo nuovo mondo che non si comprende fino in fondo”. E che comporta dei rischi.

“Il principale che percepisco è l’appiattimento del pensiero critico e delle competenze cliniche. È facile adagiarsi e smettere di ricorrere alla propria memoria e alle proprie conoscenze per elaborare soluzioni - considera - Abituarsi a ottenere risposte rapide e apparentemente precise digitando una domanda sul telefono rischia di farci perdere, nel tempo, la capacità di scrivere, ragionare e comunicare in autonomia, senza un supporto digitale”.

“Ne deriverebbe anche il rischio di non riconoscere più gli errori dell’IA, perché potremmo non avere gli strumenti cognitivi necessari per individuarli. Potrebbe infine diventare sempre più difficile dimostrare che, dietro una risposta diagnostica o una prescrizione terapeutica, vi siano stati un autentico ragionamento clinico e una reale supervisione umana”.

A complicare le cose è l’assenza di una modalità chiara e condivisa per informare il paziente dell’uso dell’IA nel suo percorso di cura. “Mi accorgo che siamo passati dal “Dottor Google” al “Dottor

“È come avere sempre vicino un collega aggiornato e preparato, capace di rispondere ai dubbi.



IA", molto usato soprattutto da giovani e giovanissimi. Sempre più pazienti arrivano con diagnosi già formulate e idee precise sui trattamenti suggeriti dall'IA

- rileva la specialista - Mi è capitato che un paziente confermasse una mia prescrizione dicendo: "Sì, esatto dottoressa, me l'ha detto anche ChatGPT". ■



Su un diverso orizzonte di relazioni si muove **Fabio Cherubini**, specialista in Medicina Interna, medico dirigente presso l'U.O. Medicina Generale 2 dell'ASST Spedali Civili di Brescia. "Nella mia pratica clinica mi capita di avere a che fare con pazienti prevalentemente anziani, che

non sono esposti al cambiamento culturale portato dall'intelligenza artificiale - spiega - Non mi è mai capitato che dei pazienti esprimessero timore o opinioni riguardo l'utilizzo di strumenti di IA da parte del medico, che viene ancora percepito correttamente come il primo attore delle proprie scelte cliniche".

L'età e le problematiche dei pazienti seguiti, che presentano quadri clinici complessi con coinvolgimento generalmente multisistemico, si riverberano anche sull'utilizzo dei sistemi di IA, impiegati ad esempio per esplorare diagnosi differenziali non ancora prese in considerazione nei casi clinici di particolare complessità. "L'IA in questo caso può rappresentare uno strumento di *brainstorming* utile per generare velocemente un elevato numero di possibili diagnosi, da calare poi nel caso clinico contingente e da vagliare attentamente".

Un altro impiego è legato all'accesso rapido ad informazioni per cui normalmente sarebbe richiesto un quantitativo di tempo maggiore, ad esempio linee guida, articoli scientifici, schede tecniche di farmaci. Attualmente l'utilizzo è strettamente personale, non essendo previsti impieghi routinari di applicazioni di intelligenza artificiale a livello aziendale.

"Uso *app* di intelligenza artificiale destinate nello specifico al personale medico - racconta - quali OpenEvidence e Vera Health, che generano risposte utilizzando fonti scientifiche, riportate insieme alla risposta in modo da poter verificare l'*output* ottenuto".

"L'IA, quindi, rielabora e fornisce rapidamente una grossa quantità di informazioni che possono e devono necessariamente essere valutate e confermate dal medico per poter essere applicate alla reale pratica clinica", chiarisce lo specialista, sottolineando come questi sistemi avanzati abbiano un ruolo di supporto "anche nella produzione scientifica - che nel lavoro del medico spesso si affianca alla pratica clinica - ad esempio per la ricerca bibliografica, la raccolta e l'a-

“ Il ruolo del medico, in termini di esperienza clinica, cultura scientifica, istinto e buon senso, capacità comunicative, difficilmente ad oggi può essere sostituito dall'IA.



nalisi di vaste moli di dati, l'analisi statistica, l'interpretazione e la stesura di articoli".

"È presente ancora resistenza nell'utilizzo di questo strumento, sicuramente in modo ragionevole perché non esistono ancora percorsi validati e sicuri. La paura è quella di diventare dipendenti dagli strumenti di IA e perdere competenze - osserva - L'IA non deve attualmente sostituire la competenza medica, ma rendere più agevole e snella una pratica clinica che potrebbe essere svolta anche senza". Cherubini richiama l'importanza di un metodo critico nell'approccio all'IA e nell'interpretazione delle sue risposte. "Il ruolo del medico, in termini di esperienza clinica, cultura scientifica, istinto e buon senso, capacità comunicative, difficilmente ad oggi può essere sostituito dall'IA - considera - Il medico deve rimanere l'attore principale delle scelte cliniche, e continuare ad aggiornarsi in prima persona per non dipendere dagli strumenti di IA. In caso di errore, infatti, la responsabilità rimane comunque personale".

Per un'integrazione corretta nella pratica clinica, il dottor Cherubini condivide la posizione della SIAM (Società Italiana di Intelligenza Artificiale in Medicina), secondo cui:

- È necessario condurre studi scientifici prospettici per valutare l'impatto reale dell'IA sulla pratica clinica e definire le modalità ottimali di utilizzo.
- Definire corrette modalità di caricamento di dati all'interno di programmi IA validati, che consentano un'analisi sicura e affidabile.
- Introdurre programmi di formazione obbligatoria, importanti per utilizzare in modo sicuro gli strumenti di IA. ■



Anche sul territorio, negli studi dei medici di medicina generale, gli strumenti digitali e i sistemi di Intelligenza artificiale sono entrati nella pratica quotidiana, come illustra **Nicolò Visigalli**, medico di Medicina generale a Castegnato, AFT Gussago. "Utilizzo Millewin come software

gestionale e i vari applicativi regionali (come SDG), oltre ad app con finalità di supporto alla clinica come Intercheck, Stent & Surgery - spiega - mentre impiego ChatGPT per supporto nel redigere comunicazioni di natura burocratica e talvolta per supporto clinico, soprattutto a scopo informativo più che a fini decisionali".

I vantaggi sono in parte legati al risparmio del tempo per la stesura formale di mail e comunicazioni, in parte alla possibilità di avere una rapida panoramica su un argomento in poco tempo e in un'unica o poche risposte.

"Sull'utilizzo di questi strumenti mi reputo parzialmente formato, dal momento che ritengo necessario verificare le informazioni non presenti nella mia cultura, anche se mi manca e gradirei una formazione specifica - sostiene - Trovo resistenze, non sempre supportate però da verifiche personali volte ad approfondire la novità".

“Alcune aziende potrebbero allenare i modelli per favorire i propri interessi, in particolare se gli strumenti vengono lasciati in mano ai pazienti.



Nell'impiego di queste nuove tecnologie in medicina il dottor Visigalli intravede dei rischi nell'utilizzo commerciale, "ovvero che alcune aziende possano allenare i modelli per favorire i propri interessi, in particolare se gli strumenti vengono lasciati in mano ai pazienti. Un altro rischio è l'impoverimento culturale, se la risposta fornisce solo soluzioni senza supporto informativo scientifico".

Nella relazione con il paziente, secondo Visigalli, "la validazione umana rimane sempre tuttora centrale - dice - Sarebbe anche opportuno inserire nel referto una dichiarazione di trasparenza (esempio: "per questo referto è stato utilizzato il supporto di Intelligenza artificiale")". Riguardo all'ingresso dell'IA nel percorso di cura, "sicuramente il timore è ancora enorme, in particolare in base alla demografia del paziente stesso. Qualche paziente giovane talvolta potrebbe invece proporre *sua sponte* di integrare con l'Intelligenza artificiale il *follow-up*".



Su una sanità più accessibile, grazie a strumenti come cartelle digitali, telemedicina e sistemi di intelligenza artificiale per il supporto diagnostico e terapeutico, punta l'attenzione **Stefano Legramanti**, specialista in Urologia presso l'Istituto clinico Sant'Anna di Brescia. "Lo sviluppo della

Digital health rappresenta una sfida dal potenziale enorme: oggi riusciamo a elaborare enormi quantità di dati medici, individuare schemi nei risultati clinici dei pazienti e fornire raccomandazioni basate su prove scientifiche a una velocità senza precedenti", afferma. Tuttavia, "la tecnologia e la sua evoluzione devono essere considerati come strumenti, quindi mezzi, e non come fine ultimo del processo di rapidissima evoluzione a cui siamo assistendo negli ultimi anni". In Urologia, specialità che integra anche l'aspetto chi-

“Progettare strumenti di IA significa (anche) garantire il più ampio uso e accesso possibile, in modo appropriato ed equo.



urgico, "i modelli basati sull'IA mostrano un notevole potenziale, ad esempio, nella previsione degli esiti funzionali postoperatori dopo prostatectomia radicale - spiega - Sono però necessari ulteriori sforzi per ottimizzare questi modelli ed esplorare fattori aggiuntivi al fine di migliorarne l'accuratezza predittiva e l'applicabilità clinica. Studi multicentrici e *dataset* di maggiori dimensioni contribuiranno ulteriormente ad accrescere il valore dell'IA nel supporto al processo decisionale clinico per il trattamento chirurgico".

"È solo attraverso una preparazione e formazione scientificamente rigorosa e metodologicamente robu-

sta che lo strumento può fare la differenza nella pratica clinica - avverte lo specialista - Progettare strumenti di IA significa (anche) garantire il più ampio uso e accesso possibile, in modo appropriato ed equo. Ciò sarà possibile solo se sviluppatori, operatori e operatrici sanitarie e pazienti saranno tutti coinvolti nella progettazione delle applicazioni di IA. Il cambiamento non può prescindere dall'evitare barriere all'utilizzo, includendo la diversità delle lingue, delle abilità e delle forme di comunicazione, e dall'includere elementi di alfabetizzazione digitale. Conoscere e governare gli strumenti in quanto tali, gli *input* che vengono forniti e interpretare criticamente i possibili *outcome*, è ciò che farà la differenza nell'utilizzo delle nuove tecnologie".

Un approccio necessario anche per misurarsi con le possibili questioni etiche poste dalla *Digital health*. "Tra le principali da considerare nella pratica clinica vi sono la sicurezza dei pazienti e quella informatica, la trasparenza e l'interpretabilità dei dati, l'inclusività e

l'equità, la promozione della responsabilità e dell'*accountability*, nonché la salvaguardia della capacità decisionale e dell'autonomia dei professionisti sanitari. A tal proposito, i professionisti dovranno rimanere in pieno controllo dei sistemi sanitari e delle decisioni mediche, quindi mantenere la capacità di annullare o modificare le decisioni prese dai sistemi di IA".

Si discute anche del ruolo, sempre più rilevante, che l'IA potrebbe assumere nel processo di diagnosi e cura. "A mio avviso, l'IA può solo supportare il professionista nel processo decisionale, e nell'impostazione di algoritmi diagnostici potrà orientare a una migliore definizione del cuore decisionale di ogni scelta, che è il rapporto rischi/benefici - sostiene Legramanti - La medicina si caratterizza intrinsecamente per la sua incertezza e l'ignoto. È l'avanzamento della ricerca che permette di colmarli faticosamente, e in tal senso è il professionista sanitario che si assume e sempre si assumerà la responsabilità della scelta".



Un punto di vista più critico è quello proposto da **Giulia Zambolin**, specialista in Malattie Infettive e Tropicali. "Oltre al problema dell'enorme impatto ambientale di queste tecnologie, che viene spesso ignorato ma va obbligatoriamente tenuto in considerazione quando si fanno

ragionamenti su larga scala, il rischio principale, in medicina come nella vita di tutti i giorni, è quello di delegare all'Intelligenza artificiale la capacità di pensiero e di ragionamento - osserva - Credo infatti che, se da un lato questi applicativi potranno diventare molto utili come supporto alle nostre decisioni, ci sia dall'altro lato il forte rischio di generalizzazione e "spersonalizzazione" delle cure. Questo approccio ci allontanerebbe inesorabilmente dal concetto di "*patient-centered care*", pratica che ci chiede di tener conto, oltre che delle evidenze scientifiche, di infinite e spesso imprevedibili variabili per proporre la cura più adeguata a quel singolo paziente, persona prima che caso clinico".

Andando in direzione controcorrente, la specialista afferma di non fare grande utilizzo dell'IA nella sua pratica clinica (così come nella vita quotidiana), "perché è uno strumento che sento di non padroneggiare al meglio", dice, pur riconoscendo che l'utilizzo corretto dell'IA può apportare benefici alla pratica clinica, "consentendo di accedere in maniera rapida ad una grande mole di dati già sintetizzati e "pronti all'u-

“Nessuna IA potrà sostituirsi all'occhio clinico, quella capacità di osservazione che consente di accorgersi che qualcosa non va.



so" come supporto decisionale o orientamento diagnostico, in un'epoca in cui ai medici sono richieste conoscenze sempre più ampie".

"Personalmente non mi sento molto formata riguardo all'utilizzo di questi strumenti poiché, come la maggior parte dei colleghi, mi muovo da autodidatta in questo ambito. Noto un atteggiamento spesso polarizzato, con i colleghi più "anziani" - lavorativamente parlando - tendenzialmente critici rispetto all'utilizzo dell'IA e i colleghi più giovani molto entusiasti, a volte forse troppo. Credo, in realtà, che l'approccio corretto debba essere quello di una giusta via di mezzo: informarsi e formarsi sull'utilizzo di questi strumenti senza tuttavia arrivare a ritenerli infallibili o la soluzione a tutte le situazioni complesse a cui la nostra professione mette di fronte".

"Forse suonerà vecchio come concetto, ma credo che nessuna IA potrà mai sostituirsi completamente al cosiddetto occhio clinico di medici ed infermieri, a quella capacità di osservazione maturata nel tempo che consente, con un semplice sguardo, di accorgersi che qualcosa non va (magari ancora prima che non vada davvero) in un caso che ad occhi inesperti po-

trebbe apparire uguale a tanti altri - prosegue - L'IA, per dirla semplice, non riuscirà mai a guardare un paziente e dirci "questo qui non mi paga l'occhio", e questo credo sia l'aspetto che differenzierà sempre, per fortuna, l'essere umano dalla macchina".

Dalla parte del paziente, invece, la curiosità verso questi nuovi strumenti è molta, "e anzi, paradossalmente, a volte mi sembra che ripongano più fiducia nell'IA che non nelle figure cliniche che si trovano davanti, arrivando alle visite con diagnosi già fatte con una semplice ricerca e con certezze che diventa difficile scardinare - considera Zambolin - Credo, però,

che questo problema di progressiva perdita di fiducia nelle figure sanitarie sia antecedente all'avvento dell'IA, e che le sue cause vadano ricercate nella sempre maggiore "parcellizzazione" delle cure mediche, e nella continua riduzione del tempo di cura, con ritmi delle visite serratissimi che impediscono di instaurare un vero dialogo - e di conseguenza un rapporto di fiducia - con il paziente che si ha di fronte. Credo si debba ripartire da qui, dalle spiegazioni date guardando negli occhi chi si ha davanti, prendendosi il tempo necessario a comunicare in modo efficace ed a creare un rapporto *umano* con il paziente". ■



Anche in un contesto peculiare qual è la Psichiatria la maggior parte dei pazienti "continua a considerare essenziale la validazione umana delle decisioni cliniche. In particolare nell'ambito della salute mentale la relazione, l'ascolto e l'empatia restano elementi che i pazienti ritengono insosti-

tuibili", conferma **Alessandra Martinelli**, medico psichiatra in strutture residenziali e ambulatori, responsabile dell'Unità di ricerca di Riabilitazione e Psichiatria Sociale presso l'IRCCS Istituto Centro San Giovanni di Dio Fatebenefratelli di Brescia.

"Nella mia attività clinica e di ricerca utilizzo diversi strumenti digitali - racconta - In particolare, impiego applicazioni di *Ecological Momentary Assessment* (EMA/ESM) per monitorare in tempo reale sintomi, contatti sociali, emozioni e attività quotidiane dei pazienti, e dispositivi indossabili come actigrafi per valutare attività fisica e ritmo sonno-veglia". Per quanto riguarda l'IA, "non la utilizzo per ottenere pareri clinici o supportare direttamente decisioni diagnostiche e terapeutiche - dice - La impiego invece nella ricerca scientifica, come supporto a ricerca bibliografica, correzione dell'inglese nella stesura di articoli, individuazione di bandi. In ogni caso, evito di inserire dati personali o informazioni che possano rendere identificabili i pazienti e dati di ricerca non ancora pubblicati".

Gli strumenti digitali hanno un indubbio vantaggio: "Permettono di raccogliere dati più ecologici e continui rispetto alle valutazioni tradizionali, offrendo una fotografia più realistica della vita quotidiana dei pazienti", spiega. Mentre l'IA "può velocizzare alcune attività, come la ricerca della letteratura scientifica e la produzione di documentazione, liberando tempo da dedicare alle attività cliniche e relazionali". Se utiliz-

zate in maniera adeguata, in prospettiva "queste tecnologie potranno contribuire a una maggiore personalizzazione degli interventi terapeutici e riabilitativi". Fra i nodi da sciogliere, secondo la specialista, rimane quello della formazione. "Quella attuale è ancora insufficiente rispetto alla rapidità con cui queste tecnologie stanno evolvendo - considera - Molti professionisti utilizzano già strumenti di IA senza aver ricevuto una preparazione strutturata su *bias* algoritmici, protezione dei dati, aspetti deontologici e responsabilità medico-legali. Nel mio contesto osservo sia interesse sia cautela: vi è curiosità verso le potenzialità innovative, ma permane la consapevolezza che il giudizio clinico umano debba restare centrale. Servono percorsi formativi dedicati per consentire ai medici di governare queste tecnologie e non subirle".

Diversamente, "il rischio è quello di riporre un'eccessiva fiducia negli algoritmi e di ridurre la complessità della persona a indicatori numerici". Fra le criticità da considerare, secondo Martinelli, ci sono anche la possibile presenza di *bias* nei dati utilizzati per addestrarli, l'inserimento di dati che sarebbe meglio non condividere sulle piattaforme, la tutela della privacy e la sicurezza dei dati sanitari e di ricerca, l'ampliamento delle disuguaglianze per chi ha minori competenze digitali o accesso limitato alle tecnologie. "In psichiatria, inoltre, esiste il pericolo di sottovalutare elementi fondamentali come il contesto sociale, la soggettività e la relazione terapeutica". ■

“Il rischio è quello di riporre un'eccessiva fiducia negli algoritmi e di ridurre la complessità della persona a indicatori numerici.”



L'IA è affidabile per la gestione della salute?

Eugenio Santoro

Unità per la Ricerca in Sanità digitale, Dipartimento di Ricerca in Oncologia Clinica, Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri IRCCS

L'intelligenza artificiale (IA) è entrata con straordinaria rapidità nel mondo della salute. Dal lancio di ChatGPT nel 2022, medici, ricercatori e pazienti hanno iniziato a utilizzare strumenti di IA generativa per ottenere informazioni cliniche, redigere documenti, supportare decisioni e persino interagire con i pazienti. Tuttavia, la domanda fondamentale rimane aperta: quanto sono realmente affidabili queste tecnologie?

La letteratura scientifica degli ultimi anni suggerisce una risposta prudente. I grandi modelli linguistici (*Large Language Models, LLM*), come ChatGPT, Gemini e Claude, hanno dimostrato prestazioni sorprendenti quando chiamati a rispondere a test per superare esami universitari o per superare le prove che devono superare i laureati in medicina per diventare medici. Prestazioni altrettanto sorprendenti si sono ottenute nella genera-



Foto di Todd Images - stock.adobe.com

“ Molte applicazioni di IA già integrate nella pratica clinica, dalla radiologia alla cardiologia e all’oncologia, appartengono prevalentemente all’ambito predittivo piuttosto che a quello generativo.

zione di test clinici. Tuttavia, le loro capacità non coincidono necessariamente con l’affidabilità richiesta nella pratica clinica reale. Studi recenti evidenziano come le eccellenti performance nei test teorici non garantiscano una corretta gestione dei casi complessi, l’aderenza alle linee guida o l’integrazione nei flussi di lavoro sanitari.

Uno dei problemi più discussi è quello delle cosiddette “allucinazioni”: risposte formulate in modo plausibile ma contenenti errori fattuali, riferimenti bibliografici inesistenti o raccomandazioni cliniche inappropriate. In un contesto ad alto rischio come la medicina, un errore apparentemente marginale può tradursi in conseguenze significative per il paziente. La capacità degli LLM di esprimersi con sicurezza anche quando l’informazione è errata rappresenta una sfida senza precedenti per la valutazione critica delle loro risposte.

Un secondo elemento riguarda la trasparenza. Molti sistemi di IA generativa sono sviluppati come “scatole nere”: né gli utenti né, talvolta, i ricercatori conoscono pienamente i dati utilizzati per l’addestramento, i meccanismi decisionali o le modifiche introdotte con gli aggiornamenti dei modelli. Questo limita la riproducibilità scientifica e rende difficile validare i risultati secondo gli standard tradizionalmente richiesti in medicina. Trasparenza, spiegabilità e tracciabilità delle fonti rappresentano quindi prerequisiti indispensabili per un utilizzo clinico sicuro.

La questione della validazione scientifica è altrettanto cruciale. Una revisione sistematica pubblicata su *Nature Medicine* nel 2026 ha identificato oltre 4.600 studi sugli LLM in medicina, ma soltanto una minoranza utilizzava dati reali di pazienti e appena 19 studi erano *trial* randomizzati prospettici. La maggior parte delle evidenze deriva ancora da simulazioni, *benchmark* o domande d’esame,

contesti che non riflettono la complessità della pratica clinica quotidiana.

Questo scenario contrasta con quello dell’IA predittiva, che rappresenta la forma di intelligenza artificiale con la maggiore storia di applicazione in sanità. I modelli predittivi basati su dati clinici strutturati, immagini diagnostiche, segnali fisiologici o dati genomici sono sviluppati per stimare probabilità di eventi specifici: mortalità, rischio cardiovascolare, recidive tumorali o risposta ai trattamenti. Sebbene anch’essi presentino limiti e possibili *bias*, il loro sviluppo è generalmente accompagnato da procedure consolidate di validazione interna ed esterna, metriche di accuratezza ben definite e studi prospettici di implementazione. Per questo motivo, molte applicazioni di IA già integrate nella pratica clinica, dalla radiologia alla cardiologia e all’oncologia, appartengono prevalentemente all’ambito predittivo piuttosto che a quello generativo.

Non sorprende, quindi, che le applicazioni più mature dell’IA in sanità siano quelle orientate al supporto decisionale quantitativo, mentre l’IA generativa trova oggi maggiore utilità nelle attività amministrative, nella sintesi documentale, nella redazione di referti e nel supporto informativo. Alcuni studi mostrano che l’impiego di sistemi generativi può migliorare l’efficienza operativa senza ridurre la qualità clinica, ad esempio nella produzione di documenti frutto dello *scribing* (l’interpretazione e la raccolta di dati automatica da una conversazione con il paziente durante la visita medica).

Un tema ulteriore riguarda i *bias*. Gli LLM apprendono da enormi quantità di dati che riflettono inevitabilmente le disuguaglianze presenti nella società e nei sistemi sanitari. Recenti evidenze mostrano che sistemi di IA possono produrre raccomandazioni differenti in base a caratteristiche socioeconomiche o demografiche, amplificando disparità già esistenti. Non dobbiamo poi dimenticare che affidarsi sistematicamente a un sistema di intelligenza artificiale genera un rischio a cui non sempre si presta la dovuta attenzione: la progressiva delega cognitiva e il

“ Uno dei problemi più discussi è quello delle “allucinazioni”: risposte formulate in modo plausibile ma contenenti errori fattuali.

“ La medicina non consiste esclusivamente nell'applicazione di conoscenze scientifiche, ma richiede soprattutto l'esercizio del giudizio clinico.

conseguente effetto “*deskilling*”. La medicina non consiste esclusivamente nell'applicazione di conoscenze scientifiche, ma richiede soprattutto l'esercizio del giudizio clinico. Il medico combina dati biologici, contesto sociale, storia individuale, valori del paziente e aspetti relazionali che non possono essere completamente tradotti in un algoritmo. Un utilizzo acritico dell'IA potrebbe pertanto determinare una semplificazione della complessità umana e, in ultima analisi, una riduzione della capacità di affrontare e risolvere problemi clinici. Ad esempio, alcuni studi hanno evidenziato che l'esposizione a strumenti di IA per il supporto alla diagnosi di adenoma ha reso gli endoscopisti meno abili nel riconoscere correttamente la diagnosi dopo la rimozione di tale supporto tecnologico.

Alla luce di queste considerazioni, la domanda iniziale richiede una risposta sfumata. L'IA non è una tecnologia monolitica: parlare di “affidabilità dell'IA” senza distinguere tra approcci predittivi e generativi rischia di generare confusione. Oggi l'IA predittiva dispone di una base scientifica più solida

e di percorsi di validazione più maturi. L'IA generativa, invece, mostra enormi potenzialità ma necessita ancora di robuste evidenze cliniche, maggiore trasparenza e standard condivisi di valutazione.

Per rendere questi strumenti realmente affidabili e integrati nella pratica clinica saranno necessari almeno cinque interventi: studi prospettici e randomizzati su esiti clinici reali; maggiore trasparenza sui dati di addestramento e sugli aggiornamenti dei modelli; sistemi di monitoraggio continuo delle prestazioni e degli errori; integrazione con fonti scientifiche verificabili e aggiornate; mantenimento della supervisione umana nelle decisioni cliniche ad alto impatto. Alcuni di questi interventi sono parte integrante della normativa disponibile a livello europeo (tra cui l'AI Act, la legge italiana per l'intelligenza artificiale, il regolamento europeo sui dispositivi medici). Gli altri dovrebbero essere argomenti sui quali gli Ordini dei Medici provinciali, le associazioni medico-scientifiche nazionali, le istituzioni sanitarie dovrebbero esprimersi e prendere posizione.

L'obiettivo ultimo, in definitiva, non dovrebbe essere sostituire il professionista sanitario, ma sviluppare strumenti che amplifichino le sue capacità mantenendo al centro sicurezza, responsabilità e qualità delle cure.

Le opinioni espresse in questo articolo dal Dott. Eugenio Santoro sono esclusivamente personali e non riflettono necessariamente la posizione ufficiale dell'Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri IRCCS.

Intervista a **Enrico Burato**

Direttore Socio Sanitario ASST Spedali Civili di Brescia

L'innovazione nell'ospedale del futuro

a cura di **Lisa Cesco**, giornalista

Tecnologia, salute, sostenibilità: agli Spedali Civili di Brescia è appena stato presentato il progetto vincitore del concorso internazionale di progettazione del nuovo *Main & Children Hospital*, sviluppato da Park Associati, CRA-Carlo Ratti Associati e Politecnica Building for Humans, con Openfabric, Dotdotdot, Eckersley O'Callaghan e Studio Mattioli. I lavori partiranno nel 2027, con una durata prevista di 8 anni, per riconsegnare alla città un ospedale nuovo nella concezione e realizzazione, in cui la *Digital health* avrà un ruolo di primo piano.

Il futuro della sanità passa infatti dalle tecnologie digitali utilizzate per migliorare la prevenzione, la diagnosi, la cura e la gestione della salute dei cittadini, oltre all'efficienza delle organizzazioni sanitarie. "Non è semplicemente "informatica sanitaria" - chiarisce Enrico Burato, direttore socio sanitario dell'ASST Spedali Civili di Brescia - È la convergenza tra tecnologia, processi clinici, organizzazione e dati per migliorare gli esiti di salute e la sostenibilità del sistema sanitario".

Dottor Burato, la proclamazione del progetto vincitore segna l'inizio di un percorso storico per l'ospedale Civile e per la sanità del territorio. Quali le principali innovazioni attese?

L'"ospedale del futuro", da realizzare con un impegno economico di oltre 500 milioni di euro, prevede l'abbattimento dell'attuale Satellite e del padiglione Infettivi - che non rispondevano più a concetti di innovazione e modernità ma anche di sicurezza strutturale - per creare un *Main Hospital* con settori ad alta intensità e complessità, sale operatorie chirurgiche, area per l'Emergenza urgenza e percorsi collegati, secondo una logica di tecnologie avanzate. Quello del nuovo Ospedale dei Bambini sarà il primo cantiere a partire, nell'area ex Infettivi, per realizzare un presidio dedicato ai reparti pediatrici, il *Children Hospital*, superando l'attuale frammentazione degli spazi.

A cambiare sarà la visione globale dell'o-

Enrico Burato (nella foto) è laureato in Scienze delle Professioni Sanitarie della Prevenzione. Dopo aver prestato servizio presso l'ASST di Mantova, da gennaio 2024 è direttore socio sanitario dell'ASST Spedali Civili di Brescia.



spedale: tutti gli spazi verranno redistribuiti secondo un'organizzazione per complessità di cura, che vedrà nel plesso nord i servizi ad alta intensità, per scendere gradualmente fino alla zona sud che affaccia su piazzale Spedali Civili, in cui troverà spazio l'"ospedale di giorno" con tutti i *Day hospital*, le attività diurne di bassa complessità e l'attività ambulatoriale. Da lì il collegamento anche con le attività territoriali e le Case di Comunità.

Come cambieranno i percorsi di cura?

La nuova visione ridisegna l'approccio di cura: da una modalità verticale, che ruota attorno alla gestione monospecialistica, si passerà a una visione orizzontale con una presa in carico centrata sui bisogni del paziente, attraverso *équipe* multidisciplinari e un percorso clinico che attraversa diverse unità operative, con modularità dei letti e delle stanze anche in base alle emergenze, come ci ha insegnato l'esperienza Covid.

La logica è quella dell'intensità di cura e della flessibilità, governata da un sistema di *case management*, come accade oggi nel *Comprehensive Cancer Center* dell'ospedale, che arriva fino al territorio attraverso il collegamento alla Centrale Operativa Territoriale e agli infermieri di comunità per il monitoraggio a casa. Questa visione trasversale per processi, integrata al territorio, è una grande sfida, anche per il medico: specialista e medico di famiglia dovranno imparare a lavorare fianco a fianco.

Che ruolo avrà la *Digital health* nell'ospedale del futuro?

Avrà un ruolo importante perché la tecnologia è parte integrante di questi processi. Già adesso la robotica, ad esempio, consente di svolgere attività chirurgiche con maggiore sicurezza, mininvasività, riduzione dei tempi di ricovero e dei rischi operatori.

L'Intelligenza artificiale, in particolare, è una sfida irrinunciabile che in medicina porta indubbi vantaggi: lo vediamo già nella diagnostica, dove aiuta a migliorare tempi e accuratezza delle diagnosi. In molte apparecchiature sono presenti elementi di IA, pensiamo all'analisi delle immagini radiologiche. Ci

“ La nuova visione ridisegna l'approccio di cura con una presa in carico centrata sui bisogni del paziente.

sono poi applicazioni nella stratificazione del rischio, nel supporto alle decisioni cliniche, nell'automazione documentale. Oltre a molti progetti sperimentali in divenire, ad esempio in Neuropsichiatria infantile. Per governare questi cambiamenti è stato costituito un Comitato tecnico scientifico aziendale che esamina i molti progetti in via di sviluppo, valutandoli sotto diversi punti di vista, da quello scientifico e clinico, a quello etico e di responsabilità. Crediamo nell'utilizzo delle nuove tecnologie, ma riteniamo debba essere inserito in un perimetro ben definito, con una valutazione preliminare di tutte le sue ricadute, per evitarne utilizzi impropri.

Gli strumenti digitali giocano una parte decisiva nella telemedicina, un settore su cui gli Spedali Civili stanno investendo.

L'erogazione di servizi sanitari a distanza, grazie a strumenti digitali e sistemi di telecomunicazione, permette di superare barriere spaziali e assicura un monitoraggio più puntuale dei pazienti a rischio, oltrepassando le difficoltà logistiche legate a spostamenti e accesso ai servizi. Siamo in fase iniziale e ci stiamo concentrando in particolare sulle pato-



Veduta aerea del futuro ospedale Civile - Per gentile concessione Spedali Civili di Brescia

logie croniche (ma non solo), secondo il dettato del DM 77/2022. È stato predisposto un applicativo nazionale, recepito anche a livello regionale, tramite una piattaforma digitale su cui si inseriscono la televisita - con controlli medici e *follow-up* in videochiamata - il teleconsulto con specialisti, e anche tra diversi specialisti nel contesto ospedaliero, il telemonitoraggio per la trasmissione remota attraverso specifici *device* di parametri vitali come glicemia e pressione, secondo un modello già sperimentato in Diabetologia, e la teleassistenza con personale infermieristico.

Questo sistema - che è in partenza con l'attivazione dei portali e la formazione dei medici, e verrà implementato nella seconda parte dell'anno - riduce i tempi di accesso alle cure, migliora la fruibilità delle prestazioni, garantisce efficienza e continuità di cura al paziente nel suo contesto di vita, grazie a un monitoraggio costante e tempestivo che consente di intervenire rapidamente in caso di necessità.

Come si lega questo approccio al nodo dell'appropriatezza?

L'obiettivo è prestare le cure giuste al paziente giusto, nel momento giusto. Assi-

“ L'obiettivo è prestare le cure giuste al paziente giusto, nel momento giusto.

curare continuità nell'assistenza e controlli regolari consentirà di ridurre le ospedalizzazioni, un obiettivo che rimane cruciale, perché l'ospedale del futuro prevede grande tecnologia per chi è ricoverato, ma al contempo una riduzione dei letti inutili per quei pazienti che possono essere seguiti a casa. Questo riduce i costi e migliora l'appropriatezza. Misureremo i nostri clinici su quanto hanno ridotto l'ospedalizzazione e migliorato la qualità di vita delle persone in termini di esiti di salute. Anche l'approccio dell'utente ai servizi, però, dovrà cambiare, superando una logica puramente "prestazionale".

La digitalizzazione in corso delle cartelle cliniche dei reparti si integra con il più ampio progetto di Fascicolo Sanitario Elettronico 2.0. Quali le nuove funzionalità?

La nuova versione del Fascicolo Sanitario Elettronico per la prima volta raccoglie tutti i dati sanitari del paziente nello stesso contenitore, fungendo da archivio documentale ma anche da supporto all'attività clinica e alla continuità assistenziale. Il Fascicolo 2.0 è ideato nella logica dell'interoperabilità di tutte le informazioni cliniche del cittadino, per



L'atrio del Main Hospital - Per gentile concessione Spedali Civili di Brescia

realizzare nuovi modelli di presa in carico, integrare informazioni tra ospedale, territorio e servizi sociali, soprattutto nella gestione della fragilità e cronicità, riducendo frammentazioni, duplicazioni e discontinuità dei percorsi assistenziali. Siamo nel dinamismo di un cambiamento senza ritorno, che si integra con la telemedicina, le piattaforme di monitoraggio remoto e gli strumenti di analisi dei dati, per sviluppare modelli di assistenza più proattivi, orientati alla prevenzione e alla gestione anticipata dei bisogni.

La piena realizzazione del FSE 2.0 richiede tuttavia un indispensabile cambiamento organizzativo: standardizzazione dei processi, qualità del dato, formazione degli operatori e definizione di nuovi modelli di *governance* interdisciplinare. Così diventerà una leva importante per una sanità più integrata, personalizzata e vicina al cittadino, in coerenza con il modello di assistenza territoriale delineato dal PNRR.

Come verranno tutelati i dati personali?

La digitalizzazione è una grande sfida di cybersicurezza. Il tema della custodia del dato, in questo caso dati sensibili, è fondamentale, e impone di costruire contesti sanitari dove la sicurezza del sistema sia in primo piano. In questa prospettiva an-

“ Sono fiducioso che l'IA entrerà a far parte del bagaglio del medico, ma non potrà sostituirlo.

che la materia del *Risk management* oggi diventa cruciale. Ma la digitalizzazione è anche una grande sfida di continuità operativa: significa avere sistemi di *back office* per poter salvare i dati, evitare blocchi e garantire il corretto svolgimento degli interventi d'urgenza, anche tornando al supporto cartaceo, se le condizioni lo richiedono. La *“business continuity”*, ovvero non interrompere i processi, apre inevitabilmente a nuovi rischi, che devono essere ben ponderati e misurati preventivamente.

Quali nuove competenze saranno richieste ai medici?

Il medico sarà al centro di una logica di interoperabilità tra più sistemi, chiamato quindi a una grande trasformazione professionale, che richiede nuove competenze, come quella di gestire l'attività digitale, saper leggere e utilizzare il dato. Da un approccio prevalentemente burocratico si passerà a una visione di rete in cui il medico gestirà percorsi di cura ma anche flussi, dati e strumenti. La formazione universitaria non potrà non tenere conto di questi aspetti, per preparare professionisti in grado di affrontare queste sfide, con una formazione digitale mirata che dovrà iniziare già nel corso di base di Medicina. La tecnologia, del resto, è parte integrante della medicina, e negli ultimi decenni i medici hanno vissuto continue “rivoluzioni”, pensiamo all'avvento di discipline come la genomica, l'ingegneria informatica, la robotica, che hanno cambiato il paradigma della cura.

Non c'è il rischio che nell'ospedale del futuro l'IA sostituisca il medico?

Sono fiducioso che l'IA entrerà a far parte del bagaglio del medico ma non potrà sostituirlo. Integrerà fortemente le sue competenze, sarà un supporto importante in ambito diagnostico, terapeutico e nelle decisioni cliniche, ridurrà il carico burocratico, mentre ai decisori darà la possibilità di gestire grandi volumi di dati e avere una conoscenza più puntuale degli esiti. È naturale che ci siano alcune resistenze da parte dei professionisti: siamo davanti a una transizione che deve prevedere un accompagnamento indispensabile per accogliere questa nuova sfida con la giusta preparazione.



Veduta esterna del futuro ospedale -
Per gentile concessione Spedali Civili di Brescia

La riabilitazione all'epoca dell'IA: quali sviluppi?

Luciano Bissolotti

Specialista in Medicina Fisica e Riabilitazione, specialista in Medicina dello Sport, Fondazione Teresa Camplani - Casa di Cura Domus Salutis

L'intelligenza artificiale (AI) rappresenta un tema progressivamente emergente nella riabilitazione, ma la letteratura scientifica mostra un quadro ancora in evoluzione. Le evidenze più solide riguardano l'uso dell'AI come supporto alla telereabilitazione, al monitoraggio del movimento, alla personalizzazione dell'esercizio e al feedback in tempo reale. Sono invece ancora limitate le prove che dimostrino la superiorità dell'IA come strumento autonomo di scelta del trattamento riabilitativo.

Le revisioni sistematiche più recenti indicano che le applicazioni più promettenti ricadono nell'ambito delle seguenti applicazioni:

1. Sistemi di *decision support*: aiutano a stimare prognosi, rischio, probabilità di risposta e scelta del percorso riabilitativo. Devono fornire anche il livello di incertezza e non sostituire il giudizio clinico.
2. *Computer vision* e analisi del movimento: utilizzano videocamere o sistemi *markerless*



Foto di mevideo - stock.adobe.com

per valutare postura, *range of motion*, qualità dell'esercizio, compensi e correttezza del gesto.

3. Sensori indossabili: monitorano attività fisica, cammino, equilibrio, frequenza cardiaca, fatica, aderenza e rischio di caduta.
4. Telereabilitazione assistita da IA: permette trattamento a distanza con feedback automatico, controllo dell'esecuzione, progressione del carico e supervisione del terapista.
5. Robotica adattiva ed esoscheletri: modulano assistenza, resistenza e intensità in base alla performance del paziente, soprattutto in neurologia.
6. Realtà virtuale, realtà aumentata ed *exergaming*: aumentano motivazione, intensità e *task-specific training*, adattando la difficoltà alle capacità del paziente.
7. *Brain-computer interface* e neurotecnologie: collegano intenzione motoria, feedback e stimolazione, ma restano strumenti specialistici con evidenza ancora emergente.
8. Modelli linguistici generativi: possono supportare documentazione, educazione del paziente, sintesi di linee guida e comunicazione, ma non devono prescrivere autonomamente trattamenti.

Tuttavia, molti studi sono ancora eterogenei, con campioni piccoli, *follow-up* brevi e definizioni non sempre chiare di "IA" in quanto i *chatbot* utilizzabili sono numerosi e non ancora del tutto a misura di prestazione sanitaria. Per questo motivo, l'e-

“ Sono ancora limitate le prove che dimostrano la superiorità dell'IA come strumento autonomo di scelta del trattamento riabilitativo.

videnza complessiva può essere considerata da debole a moderata, con alcuni segnali positivi in ambito muscoloscheletrico, dolore lombare cronico, ictus e riabilitazione respiratoria.

Il principale valore dell'IA non è sostituire il clinico della riabilitazione o il team riabilitativo, ma aumentare la capacità di osservazione, misurazione e personalizzazione. L'IA può raccogliere dati continui dal paziente, ad esempio tramite *smartphone*, videocamere, sensori inerziali, *wearable*, cartelle cliniche elettroniche e questionari digitali. Questi dati possono essere usati per identificare pattern di recupero, aderenza, compensi motori, rischio di peggioramento, risposta al trattamento e necessità di modificare il dosaggio dell'esercizio. Il "*last mile*", cioè il passaggio finale tra *output* dell'algoritmo e decisione clinica, rappresenta il punto critico. In riabilitazione non basta sapere che un paziente appartiene a un certo profilo predittivo: occorre tradurre tale informazione in un programma concreto, sicuro e personalizzato. La decisione deve includere diagnosi funzionale, obiettivi del paziente, livello di disabilità, comorbidità, dolore, motivazione, ambiente di vita, supporto familiare, preferenze, rischi e risorse disponibili.

Il *gold standard*, quindi, non è l'algoritmo più sofisticato, ma un sistema validato che migliori esiti clinici importanti rispetto alla pratica usuale ed il clinico diviene parte integrante di questo processo in quanto la proposta di specifici comandi ("*Prompt*") di ricerca condiziona la risposta della *chatbot*.

Dovrà quindi essere compito del clinico della riabilitazione acquisire competenze specialistiche nell'uso degli strumenti di AI con una prevedibile progressiva specializzazione nelle competenze applicative professionali come già in essere per le tradizionali metodiche riabilitative sia manu medica che non.

Il quadro normativo europeo

L'utilizzo delle *chatbot* in ambito sanitario deve inoltre essere conforme al quadro normativo europeo, in particolare all'EU AI Act (*Artificial Intelligence Act*). I sistemi AI utilizzati per supporto



documentale clinico rientrano generalmente tra i sistemi a rischio limitato o moderato, se non influenzano decisioni cliniche, con obblighi di trasparenza e uso responsabile.

I Principi rilevanti che ne regolano l'uso sono rappresentati da:

- *Human oversight* (supervisione umana obbligatoria): il clinico mantiene il controllo completo del processo.
- Trasparenza: deve essere chiaro che il testo è stato supportato da AI.
- *Accountability*: la responsabilità finale resta del professionista sanitario.
- *Data governance*: i dati utilizzati devono rispettare il GDPR e le normative sulla privacy.

E il loro uso è conforme quando:

- La *chatbot* è impiegata solo per supporto redazionale.
- Non viene utilizzato per decisioni cliniche automatizzate.
- Il clinico mantiene controllo e validazione finale.

L'integrazione dei chatbot AI nella refertazione riabilitativa rappresenta un'opportunità significativa per migliorare l'efficienza e la qualità della documentazione clinica anche a fronte del progressivo incremento del carico burocratico e delle correlate disfunzioni gestionali che gravano ormai pesantemente sulle spalle del clinico.

Tuttavia, il loro utilizzo deve per ora essere limitato al supporto redazionale, guidato da principi etici e normativi, sempre subordinato al giudizio clinico umano e deve mantenere un approccio coerente con il modello ICF e conforme all'EU AI Act per garantirne un utilizzo sicuro, efficace e responsabile.

Nel corso di una nostra preliminare esperienza lavorativa, anonimizzando i dati inseriti in una *chatbot* LLM (*Large Language Model*) abbiamo ben apprezzato quanto l'AI sia in grado di accelerare la refertazione anche comparativa durante analisi del movimento con cinematica ed elettromiografia di superficie durante *task* motori dell'arto superiore e dell'arto inferiore (secondo la nostra esperienza presso Fondazione Teresa Camplani Domus Salutis). Nell'ottica di potenziare le strategie di autotrattamento domiciliare, un'altra modalità di utilizzo è costituita dalla possibilità di creare rapidamente infografiche personalizzate circa lo svolgimento di esercizi di autotrattamento di specifiche strutture e funzioni corporee, anche al fine di ottimizzare lo svolgimento di determinate attività della vita quotidiana e stimolare la partecipazione sociale in ac-

“ La proposta di specifici comandi (“Prompt”) di ricerca condiziona la risposta della *chatbot*. ”

cordo alla prospettiva ICF (Classificazione Internazionale del Funzionamento).

In sintesi, l'IA rappresenta uno sviluppo importante per la riabilitazione perché consente misurazioni più frequenti, trattamento più personalizzato e maggiore continuità assistenziale. Tuttavia, al momento, la sua efficacia è più convincente come supporto alla pratica clinica che come sistema autonomo di decisione. La prospettiva più solida è una riabilitazione “ibrida”: *evidence-based*, centrata sul paziente, guidata dal clinico e potenziata da strumenti digitali intelligenti, verificabili e concordemente resi sicuri per l'utilizzo in ambito clinico in accordo all'impianto legislativo vigente.

Bibliografia e sitografia essenziale

- Morone G, Carbonetti R, Martino Cinnera A, Malfitano C, Bisirri A, Negrini F; REHALISE Group. Artificial intelligence in rehabilitation: a living systematic mapping review - first release. Eur J Phys Rehabil Med. 2025 Oct;61(5):694-708. doi: 10.23736/S1973-9087.25.09331-1. PMID: 41424220; PMCID: PMC12824600.
- Sumner J., H.W. Lim, L.S. Chong, A. Bunde, A. M., G. Kayambu. Artificial intelligence in physical rehabilitation: A systematic review. Artificial Intelligence in Medicine, Volume 146, 2023, 102693, ISSN 0933-3657, <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2023.102693>.
- <http://artificialintelligenceact.eu/the-act/>
- <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2025/09/25/25G00143/SG>

Su bresciamedica.it è pubblicato un esempio di Prompt utilizzabile per svolgere sintetiche *review* in ambito medico:



Intelligenza Artificiale e Odontoiatria Digitale

Dal dato alla decisione clinica

Antonio Cerutti

Medico-Chirurgo, Professore di Malattie Odontostomatologiche, Università di Brescia

Nicola Barabanti

Odontoiatra, Professore a contratto di Malattie Odontostomatologiche, Università di Brescia

Negli ultimi anni la medicina e l'odontoiatria hanno assistito a una trasformazione profonda che va ben oltre l'introduzione di nuove tecnologie. Scanner intraorali, tomografie volumetriche, stampanti tridimensionali, *software* CAD/CAM e sistemi di acquisizione digitale rappresentano soltanto la parte più visibile di un cambiamento molto più ampio. La vera rivoluzione riguarda il modo in cui i professionisti raccolgono, interpretano e integrano le informazioni per comprendere il paziente e progettare la cura.

La pratica clinica contemporanea è caratterizzata dalla produzione di una quantità crescente di dati. Ogni paziente genera immagini radiologiche, scansioni tridimensionali, fotografie, registrazioni video, dati funzionali e informazioni provenienti da differenti strumenti diagnostici. Per lungo tempo la sfida è stata acquisire queste informazioni. Oggi il problema è diverso: riuscire a trasformare una grande quantità di dati in conoscenza clinicamente utile. In questo senso il dato rappresenta soltanto il punto di partenza di un percorso che conduce alla decisione clinica.

In questo contesto si inserisce l'intelligenza artificiale, una delle innovazioni più significative della medicina moderna. Il suo ruolo deve tuttavia essere interpretato correttamente. Non si tratta di un sistema destinato a sostituire il medico o l'odonto-

“L'odontoiatria rappresenta uno degli ambiti clinici più avanzati sotto il profilo della digitalizzazione.

iatra, ma di uno strumento capace di amplificare le capacità analitiche del professionista, facilitare l'interpretazione di informazioni complesse e supportare la costruzione di piani di trattamento più coerenti e predicibili.

L'odontoiatria rappresenta probabilmente uno degli ambiti clinici più avanzati sotto il profilo della digitalizzazione. La possibilità di integrare immagini radiologiche tridimensionali, scansioni intraorali, fotografie digitali, scansioni facciali e dati funzionali ha creato le condizioni ideali per l'applicazione di sistemi intelligenti di supporto alla diagnosi e alla pianificazione terapeutica.

Le prime applicazioni dell'intelligenza artificiale hanno riguardato l'analisi delle immagini diagnostiche. Algoritmi di *deep learning* addestrati su milioni di radiografie sono oggi in grado di riconoscere lesioni cariose, alterazioni periapicali, perdita di supporto parodontale, inclusioni dentarie e numerose altre condizioni patologiche. Analogamente a quanto già avviene in radiologia, dermatologia e

anatomia patologica, tali sistemi non sostituiscono il giudizio del medico, ma contribuiscono a ridurre la variabilità interpretativa e il rischio di omissioni, migliorando la standardizzazione della diagnosi e la comunicazione con il paziente.

Uno degli aspetti più interessanti riguarda la possibilità di integrare informazioni provenienti da fonti differenti all'interno di un unico ambiente virtuale. La fusione tra dati DICOM ottenuti da CBCT, scansioni intraorali, fotografie cliniche e scansioni facciali tridimensionali consente oggi la costruzione di veri e propri gemelli digitali del paziente. Questi modelli virtuali permettono di osservare simultaneamente denti, osso, tessuti molli e relazioni anatomiche, offrendo una visione globale che fino a pochi anni fa nello spettro dell'analogico sarebbe stata impensabile.

Il concetto di *Digital Twin*, già utilizzato in numerosi settori dell'ingegneria e della medicina, rappresenta uno dei paradigmi più promettenti della sanità del futuro. Attraverso la creazione di una replica digitale del paziente diventa possibile simulare procedure, valutare differenti opzioni terapeutiche e prevedere potenziali criticità prima ancora di intervenire clinicamente. Tradizionalmente la cartella clinica rappresentava una raccolta di documenti, immagini e annotazioni distribuite nel tempo. Oggi si sta progressivamente trasformato

“ Su una replica digitale del paziente è possibile simulare procedure, valutare opzioni terapeutiche e prevedere criticità prima di intervenire clinicamente.

do in un ambiente digitale integrato nel quale informazioni anatomiche, funzionali, biologiche ed estetiche possono dialogare tra loro.

Anche la chirurgia e l'implantologia stanno beneficiando in maniera significativa di questa evoluzione. L'intelligenza artificiale è oggi in grado di supportare la segmentazione automatica delle strutture anatomiche, identificando denti, radici, canali nervosi, seni mascellari e volumi ossei.

Ciò consente di ridurre i tempi necessari per la preparazione dei dati e di migliorare la qualità della pianificazione chirurgica. L'integrazione tra CBCT, scanner intraorali e *software* di progettazione rende possibile la realizzazione di guide chirurgiche sempre più accurate e di trattamenti protesicamente guidati.



“ La disponibilità di dati e l'applicazione di modelli predittivi stanno spostando l'attenzione verso una medicina anticipatoria.

Parallelamente, si è trasformato il modo stesso di progettare le riabilitazioni odontoiatriche. I moderni *software* CAD non rappresentano semplicemente strumenti per il disegno di corone o restauri protesici, ma veri e propri ambienti di pianificazione interdisciplinare.

All'interno di questi sistemi è possibile integrare dati anatomici, funzionali ed estetici, valutando in anticipo spazi protesici, rapporti occlusali, emergenze implantari e possibili criticità cliniche.

Un settore particolarmente influenzato dall'evoluzione digitale è quello della progettazione estetica del sorriso. Oggi sappiamo che il sorriso non può essere considerato un semplice elemento cosmetico. Esso rappresenta il risultato dell'interazione tra anatomia dentale, tessuti molli, espressività facciale, funzione e percezione psicologica. I moderni sistemi di *Digital Smile Design* consentono di integrare immagini statiche e dinamiche, trasformando parametri tradizionalmente soggettivi in dati misurabili e confrontabili.

L'intelligenza artificiale contribuisce ulteriormente a questo processo attraverso l'analisi automatica delle proporzioni facciali, delle simmetrie, dell'esposizione dentale e dei rapporti tra sorriso e volto. La simulazione digitale non deve essere interpretata come una promessa estetica ma come uno strumento diagnostico e comunicativo. Il *mock-up* cioè la pre-visualizzazione dell'intervento, fisico o digitale, continua a rappresentare il momento di verifica tra progetto e realtà clinica.

La crescente disponibilità di dati apre inoltre prospettive estremamente interessanti nell'ambito della medicina predittiva. In futuro sarà probabilmente possibile stimare con maggiore accuratezza il rischio individuale di progressione della malattia cariosa, perdita di supporto parodontale, usura dentale o complicanze implantari attraverso algoritmi addestrati su grandi popolazioni di pazienti.

Per decenni la medicina ha operato prevalentemente secondo un modello reattivo: identificare una patologia e trattarla. La crescente disponibilità

di dati e l'applicazione di modelli predittivi stanno progressivamente spostando l'attenzione verso una medicina anticipatoria.

Questa evoluzione tecnologica porta inevitabilmente con sé nuove responsabilità. Temi quali la protezione dei dati sanitari, la trasparenza degli algoritmi, il consenso informato e la responsabilità professionale stanno assumendo un ruolo centrale nel dibattito medico contemporaneo.

Da questa consapevolezza nasce anche la necessità di una nuova forma mentis professionale. Il clinico del futuro dovrà comprendere il funzionamento dei flussi digitali, conoscere i limiti degli strumenti, controllare la qualità dei dati e mantenere una costante capacità critica.

In questa prospettiva si inserisce l'esperienza maturata col Master in Odontoiatria Digitale dell'Università di Brescia, coordinato dagli autori. L'obiettivo non è semplicemente insegnare l'utilizzo di *software*, scanner o sistemi CAD/CAM, ma fornire ai professionisti gli strumenti culturali necessari per comprendere e governare l'intero flusso digitale. Dalla diagnosi alla pianificazione, dalla progettazione alla produzione, fino alla comunicazione con il paziente e alla gestione interdisciplinare dei casi complessi, il digitale richiede oggi competenze che vanno ben oltre la conoscenza della singola tecnologia.

L'odontoiatria contemporanea richiede infatti professionisti capaci di integrare competenze cliniche, conoscenze biologiche, capacità progettuali e padronanza degli strumenti digitali all'interno di un unico processo decisionale.

Può apparire paradossale, ma il digitale e l'intelligenza artificiale potrebbero rendere la medicina più umana, non meno. Automatizzando attività ripetitive e facilitando l'analisi di informazioni complesse, questi strumenti restituiscono al professionista il tempo necessario per ciò che nessuna tecnologia potrà mai sostituire: la relazione con il paziente, l'ascolto e la costruzione di una decisione terapeutica condivisa.

La vera rivoluzione non consiste quindi nell'adozione di nuovi dispositivi, ma nella capacità di trasformare dati complessi in decisioni cliniche migliori. Gli algoritmi possono elaborare informazioni sempre più sofisticate, ma la sintesi finale rimane profondamente umana. È nell'equilibrio tra innovazione tecnologica, pensiero critico e centralità della persona che si giocherà il futuro della medicina e dell'odontoiatria nei prossimi decenni. ■

Telemedicina

Dall'emergenza Covid a un nuovo modello di continuità assistenziale

Federico Esposti

PhD, Direttore Strategico, Innovazione e Solvenza, Direttore Clinical Trial Center, IRCCS Ospedale San Raffaele, Direttore Generale San Raffaele Swiss SA

Per molti anni la telemedicina è stata considerata soprattutto uno strumento per superare la distanza tra medico e paziente. Oggi, alla luce dell'esperienza maturata in grandi reti ospedaliere, appare invece sempre più chiaro che il suo potenziale è più ampio: non riguarda soltanto il luogo nel quale avviene una visita, ma il modo in cui si organizza la continuità assistenziale, si condividono le informazioni cliniche e si integra il lavoro dei professionisti lungo tutto il percorso di cura.

La vera evoluzione del digitale in medicina consiste quindi non nel sostituire la visita in presenza con una videovisita, ma nel costruire un modello nel quale attività fisiche e digitali si completano reciprocamente. Il paziente può alternare oggi accessi ospedalieri, *follow-up* a distanza, consulti scritti, monitoraggi e condivisione di documentazione clinica senza percepire interruzioni nel percorso. Parallelamente, il medico può disporre di un ambiente unico nel quale organizzare le informazioni rilevanti, seguire l'evoluzione clinica e ridurre una parte del carico amministrativo che oggi grava sull'attività ambulatoriale.

L'esperienza del Gruppo San Donato si colloca in questa prospettiva. Il servizio è stato avviato al San Raffaele di Milano alla fine del 2019, in una fase in cui l'adozione dello strumento digitale incontrava comprensibili cautele: modificare il *setting* della visita, riorganizzare i flussi clinici e amministrativi e preservare qualità, appropriatezza e relazione di

cura richiedeva un cambiamento culturale prima ancora che tecnologico.

La pandemia ha rappresentato un potente acceleratore. Nel 2020 la piattaforma ha registrato circa 25.000 visite; dopo una fisiologica riduzione, fino a circa 20.000 nel 2022, i volumi hanno ripreso a crescere in modo costante. Oggi vengono effettuate circa 32.000 prestazioni l'anno e oltre 165.000 pazienti sono iscritti alla piattaforma. Non si tratta più di un utilizzo emergenziale o sostitutivo della visita in presenza, ma di una modalità integrata nei percorsi clinici, capace di rendere più semplice la continuità assistenziale e di ridurre gli accessi non necessari.

L'età media dei pazienti è di circa 53 anni, lievemente inferiore rispetto all'attività ambulatoriale tradizionale: un dato che conferma una buona ac-



cessibilità digitale anche in fasce di età non più giovani. Oltre il 40% delle prestazioni è destinato a cittadini residenti fuori dalla Lombardia, evidenziando il valore della telemedicina nel superamento delle distanze geografiche e nell'accesso a competenze altamente specialistiche.

Il modello comprende videovisite sincrone, che rappresentano il 61% dell'attività, e consulti scritti asincroni, pari al 39%. A questi si aggiungono *second opinion* multidisciplinari, verifica di esami strumentali e numerosi percorsi "phygital", nei quali fasi in presenza e digitali sono pianificate in modo complementare. Il 45% delle visite è una prima valutazione e il 55% un controllo: proporzioni che indicano come la piattaforma sia utilizzata non solo per il *follow-up*, ma anche per l'inquadramento iniziale del paziente, quando appropriato. Per il paziente, questo si traduce in un contatto con il *team* curante più rapido, strutturato e gestito in un ambiente certificato sotto il profilo della privacy. Ridurre tempi di attesa, spostamenti e assenze dal lavoro - anche per familiari e *caregiver* - rende il percorso di cura più sostenibile nella vita quotidiana e può favorire una maggiore aderenza ai controlli, alle terapie e alle indicazioni cliniche.

Tutte le principali discipline mediche e chirurgiche sono rappresentate. Particolarmente significativo è l'impiego nelle chirurgie ad alta intensità assistenziale. Nella Chirurgia del Pancreas del San Raffaele, ad esempio, la telemedicina supporta sia la valutazione rapida dei pazienti candidabili a intervento - spesso necessaria entro 24 ore per le caratteristiche della patologia - sia il *follow-up* postoperatorio. Dopo il primo controllo in presenza, le successive rivalutazioni possono essere svolte da remoto, mantenendo prossimità clinica e riducendo il carico di spostamenti per pazienti e *caregiver*. Un utilizzo analogo è diffuso in oncologia e nelle medicine interne, con ambulatori dedicati a specifiche patologie gestiti direttamente in piattaforma.

Il capitale professionale è un elemento decisivo del modello: oggi operano in piattaforma oltre 900 medici. Si osservano due gruppi particolarmente attivi: professionisti tra 30 e 40 anni, spesso già abituati agli strumenti digitali durante la formazione, e medici tra 55 e 65 anni, che riconoscono nella

piattaforma uno strumento efficace per continuare a seguire nel tempo pazienti anche geograficamente lontani. In entrambi i casi, il fattore abilitante non è la tecnologia in sé, ma la sua integrazione nel lavoro clinico e nei processi dell'ospedale.

L'esperienza maturata nella gestione di una piattaforma di grandi dimensioni porta oggi a una riflessione ulteriore. Questi strumenti stanno progressivamente evolvendo da semplici canali di comunicazione a vere piattaforme di servizi per medici e pazienti. Non sono più soltanto il luogo nel quale si svolge una videovisita, ma un ambiente digitale nel quale possono convergere documentazione clinica, *follow-up*, comunicazioni, esami, prescrizioni, monitoraggio e percorsi assistenziali personalizzati.

È su questa infrastruttura che la nuova generazione di servizi assistiti dall'intelligenza artificiale può trovare una collocazione naturale. Da diversi mesi la piattaforma incorpora funzioni di sintesi della documen-

tazione clinica pregressa, produzione automatizzata delle esenzioni, estrazione e rappresentazione grafica dell'andamento di parametri clinici presenti nei documenti caricati. Si tratta di funzionalità che non sostituiscono il giudizio medico, ma consentono di rendere più immediatamente fruibili informazioni spesso disper-

se in una grande quantità di referti, lettere di dimissione ed esami precedenti.

La prospettiva è quella di una progressiva scomparsa del confine tra attività fisiche e digitali. Sarà naturale che il professionista conduca una visita in presenza con una piattaforma di questo tipo aperta sul proprio computer: uno strumento capace di raccogliere e ordinare le informazioni rilevanti, supportare le attività amministrative, predisporre documenti e facilitare la pianificazione dei passaggi successivi del percorso clinico.

In questo senso, il valore della tecnologia non consiste nel frapporti tra medico e paziente, ma nel sottrarre tempo alle incombenze ripetitive per restituirlo alla relazione, all'ascolto e alla decisione clinica. La telemedicina, quando è integrata nei processi ospedalieri, sostenuta da competenze cliniche e accompagnata da un uso rigoroso dell'intelligenza artificiale, può contribuire a un'assistenza più accessibile, continua, personalizzata e sostenibile. ■

“ Ridurre tempi di attesa, spostamenti e assenze dal lavoro rende il percorso di cura più sostenibile e può favorire una maggiore aderenza a controlli e terapie. ”

Design Control

Il filo rosso che porta dall'idea al Dispositivo Medico

Paolo Gibellini

Commissione Biomedica - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Brescia

La diffusione di Dispositivi Medici digitali - dai *software* diagnostici ai sistemi basati su AI - sta trasformando la pratica clinica. La velocità con cui sta avvenendo questa evoluzione spinge a chiedersi quando possiamo considerare davvero sicuro uno strumento digitale utilizzato in sanità. La risposta non risiede in una singola norma, ma in un insieme articolato di processi, controlli e responsabilità condivise.

Il ruolo centrale del Design Control

Alla base dello sviluppo di ogni Dispositivo Medico c'è il *Design Control*, un insieme di metodologie formali e documentate che guida la progettazione e getta le basi per l'intero ciclo di vita del prodotto. È un percorso strutturato che parte dalla definizione dei requisiti clinici e arriva alla validazione prima dell'immissione sul mercato, collegandosi poi al monitoraggio *post-market*.

Il termine nasce nella *regulation* statunitense FDA (21 CFR 820.30) ed è stato adottato dalle norme ISO (v. ISO 13485). In settori regolamentati, come i Dispositivi Medici e i diagnostici in vitro (IVD), il *Design Control* è un requisito obbligatorio, ma resta una buona prassi per qualsiasi attività di sviluppo di *hardware* o *software* complessi.

L'obiettivo non è rallentare l'innovazione, ma garantire che ogni funzione sia giustificata, ogni rischio mitigato e ogni modifica tracciata. È il "filo rosso" che collega l'idea iniziale al dispositivo che entra in reparto.

Il *Design Control* si attiva subito dopo le fasi preliminari di fattibilità e impone al fabbricante di documentare gli aspetti principali del progetto:

- **Intended Use** (Destinazione d'uso), alla base di tutto: il fabbricante definisce lo scopo clinico del dispositivo, i pazienti target, gli utilizzatori e l'ambiente d'uso (sala operatoria, uso domestico, ...).
- Definizione dei **requisiti**: raccolta delle

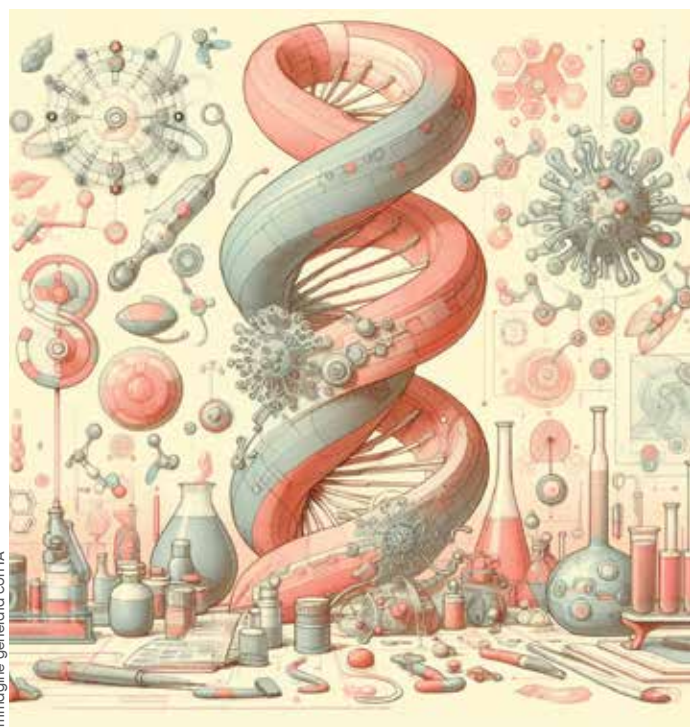


Immagine generata con IA

specifiche funzionali, non funzionali, di prestazione, di interfaccia utente, di sicurezza dell'utente (*safety*) e dei dati (*security*).

- **Gestione dei Rischi**, processo continuo (v. ISO 14971) per identificare pericoli potenziali, proporre mitigazioni adeguate, introdurre requisiti di *safety* e *cybersecurity*.
- **Sviluppo dei requisiti**: processo iterativo che porta al prototipo attraverso una continua **verifica** che ciascun requisito sia stato soddisfatto (*"abbiamo fatto il prodotto nel modo corretto"*).
- **Validazione** del dispositivo, effettuata prima della commercializzazione, attraverso test clinici o in ambienti simulati. Serve a ottenere l'evidenza che il dispositivo risponda alle reali necessità di medici e pazienti e sia idoneo per l'*intended use* (*"abbiamo fatto il prodotto corretto"*).
- **Change Control e Post-Market**: segnalazioni degli utilizzatori, aggiornamenti normativi o minacce informatiche attivano un processo controllato di modifica (**change**) che porta alla revisione dei requisiti e termina con il rilascio di una nuova release del prodotto, al fine di mantenere inalterate affidabilità, sicurezza e conformità del sistema nel tempo.

La documentazione viene raccolta nel **Design History File** (DHF), mostrato durante le verifiche ispettive e tenuto periodicamente aggiornato.

L'ingegnere non può progettare senza il medico

Il Design Control si nutre dell'esperienza clinica, il contributo del medico è indispensabile in tre fasi cruciali:

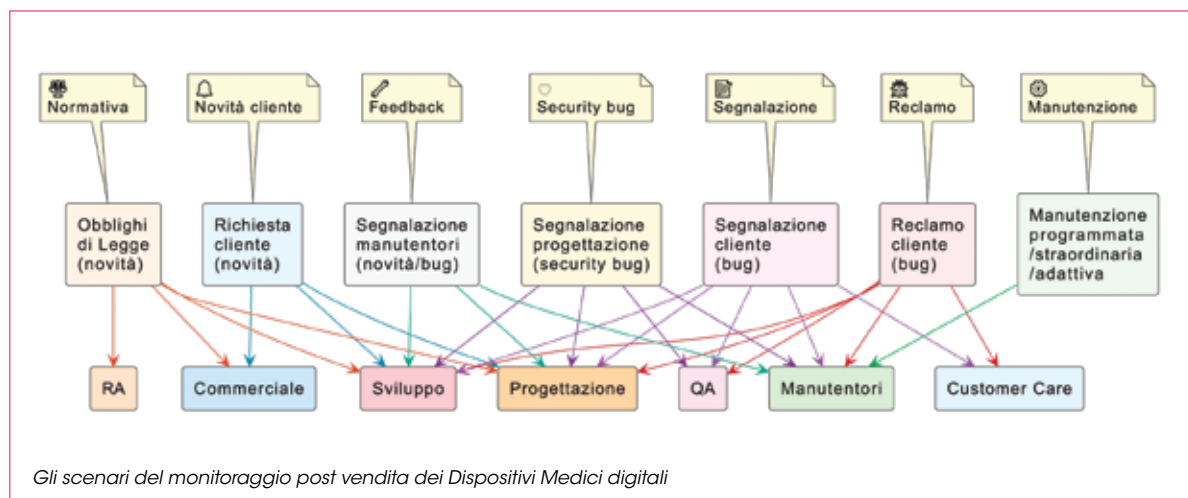
- **Definizione degli URS** (requisiti utente): all'inizio del percorso, il medico definisce le specifiche d'uso e i requisiti di usabilità in reparto, evitando strumenti tecnologicamente perfetti ma inutilizzabili sul campo.
- **Validazione Clinica**: nelle fasi finali, i clinici testano i prototipi (in simulazione o studi clinici) per confermare che il dispositivo risolva il problema del paziente e si integri nei flussi ospedalieri.
- **Sorveglianza Post-Market**: una volta che il dispositivo è in reparto, le segnalazioni di anomalie ed i suggerimenti dei medici alimentano il miglioramento continuo del prodotto.

Il quadro normativo: MDR, IVDR, GDPR e AI Act

Su questa base metodologica si innestano i regolamenti europei: **MDR** per i Dispositivi Medici, **IVDR** per gli IVD, **GDPR** per la gestione dei dati personali. Quando un dispositivo integra algoritmi di AI, entra in gioco l'**AI Act**, che introduce requisiti aggiuntivi: qualità dei *dataset*, assenza di *bias*, trasparenza del funzionamento, supervisione umana, permettendo al medico di comprendere come il sistema elabori un responso. Grazie al pacchetto europeo *Omnibus AI*, si potranno assorbire i requisiti dell'**AI Act** nei controlli di conformità previsti da MDR ed IVDR, semplificando il processo.

Esempi concreti dal mondo clinico

- Un *software* basato su AI che analizza immagini radiologiche deve dimostrare non solo accuratezza, ma anche stabilità delle prestazioni su popolazioni diverse da quelle usate per addestrarlo.



Gli scenari del monitoraggio post vendita dei Dispositivi Medici digitali

- Un algoritmo predittivo per il rischio di sepsi deve permettere al medico di comprendere perché un allarme viene generato, evitando il rischio di “scatole nere” incontrollabili.
- Un’app per il monitoraggio domiciliare deve garantire che un aggiornamento automatico non modifichi il comportamento clinico senza un nuovo ciclo di verifica e validazione.

Safety, security e affidabilità nel mondo reale

Un sistema può definirsi sicuro solo se è in grado di soddisfare contemporaneamente questi requisiti: produrre risultati clinici affidabili nel contesto reale d’uso, proteggere l’integrità dei dati, limitare gli errori d’uso prevedibili e mantenere saldamente il professionista al centro del processo decisionale. La sicurezza non è più un concetto esclusivamente io-medico, è anche cibernetica e comportamentale. La *cybersecurity* è oggi una criticità globale: secondo il Rapporto Clusit 2025, l’Italia è tra i paesi più colpiti da attacchi informatici, con un incremento significativo nel settore sanitario. Gli attaccanti stanno abbandonando i *ransomware* “rumorosi” per tecniche silenziose, installando componenti che restano invisibili e quiescenti fino al momento opportuno. Questo riguarda anche i Dispositivi Medici connessi (IoMT - *Internet of Medical Things*), come pompe infusionali, monitor multiparametrici o sensori indossabili. Un *malware* silente può alterare i dati clinici o bloccare un intero reparto durante un’emergenza.

Accanto alla sicurezza tecnica c’è la sicurezza del dato. Ogni informazione sanitaria, anche apparentemente banale, diventa preziosa quando può essere collegata a una persona. Non solo per i criminali informatici, ma anche per le grandi piattaforme digitali che offrono servizi gratuiti in cambio di una “sbirciatina” sui contenuti scambiati. L’uso improprio di *chat*, *app* o browser non conformi può portare alla trasmissione involontaria di dati sensibili tra medico e paziente, configurando violazioni gravi e non giustificabili (ed esponendo i professionisti a pesanti sanzioni).

Infine, l’AI, che tanto velocemente è entrata nel nostro vivere quotidiano, impone un cambio di paradigma: la tecnologia va indirizzata e mai subita. Per sfruttarla al meglio, il medico deve avere idee estremamente chiare sugli obiettivi clinici ed imparare a fornire al sistema istruzioni e contesti precisi, così da ottenere risposte molto più accurate e prive di allucinazioni *software*. Deve essere anche consapevole dei limiti intrinseci degli algoritmi per evitare il cosiddetto *automation bias* - ovvero la tendenza

La transizione digitale della medicina richiede una nuova cultura della responsabilità.

psicologica ad adagiarsi passivamente sul responso della macchina. Dobbiamo sapere cosa aspettarci ed essere un passo avanti rispetto questa tecnologia per mantenerne il controllo e non adagiarcisi.

Il contesto italiano

In Italia, il quadro si arricchisce di norme nazionali e regionali: sistemi informativi clinici, Fascicolo Sanitario Elettronico, anagrafi vaccinali, interoperabilità e responsabilità di chi inserisce e utilizza il dato. La qualità dell’informazione non è solo un requisito tecnico, ma un elemento essenziale per la sicurezza del paziente, vanno quindi previsti robusti metodi organizzativi.

Il dialogo tra produttori e sanità è sostenuto da reti come Confindustria Dispositivi Medici, Agenas e le società scientifiche, che contribuiscono alla definizione di standard e buone pratiche. Le idee per nuovi strumenti nascono spesso dai clinici: il medico è il primo osservatore dei bisogni reali e un attore fondamentale nella definizione dei requisiti utente.

Responsabilità condivise e governance del rischio

Sul piano operativo, le responsabilità sono distribuite:

- Il **Medico** deve conoscere limiti e indicazioni d’uso del dispositivo.
- La **struttura sanitaria** deve garantire valutazione, integrazione, *cybersecurity* e formazione.
- Gli **operatori** devono seguire procedure e istruzioni del fabbricante.
- Il **caregiver** può utilizzare le tecnologie domiciliari solo entro limiti chiari e tracciabili.

In conclusione, la transizione digitale della medicina non si riduce ad avere nuovi *software* o macchinari in reparto, ma richiede una nuova cultura della responsabilità. Solo un ecosistema coordinato - produttori, clinici, ingegneri, strutture ed autorità regolatorie - può assicurare che l’innovazione tecnologica mantenga la sua promessa originaria: rimanere clinicamente affidabile, ciberneticamente sicura e profondamente centrata sul paziente.

L'evoluzione delle Tecnologie Assistive

L'IA come ponte per l'autonomia domiciliare e l'inclusione

Cristian Leorin

Università di Padova - Dipartimento di Neuroscienze

Giovanni Nicoli

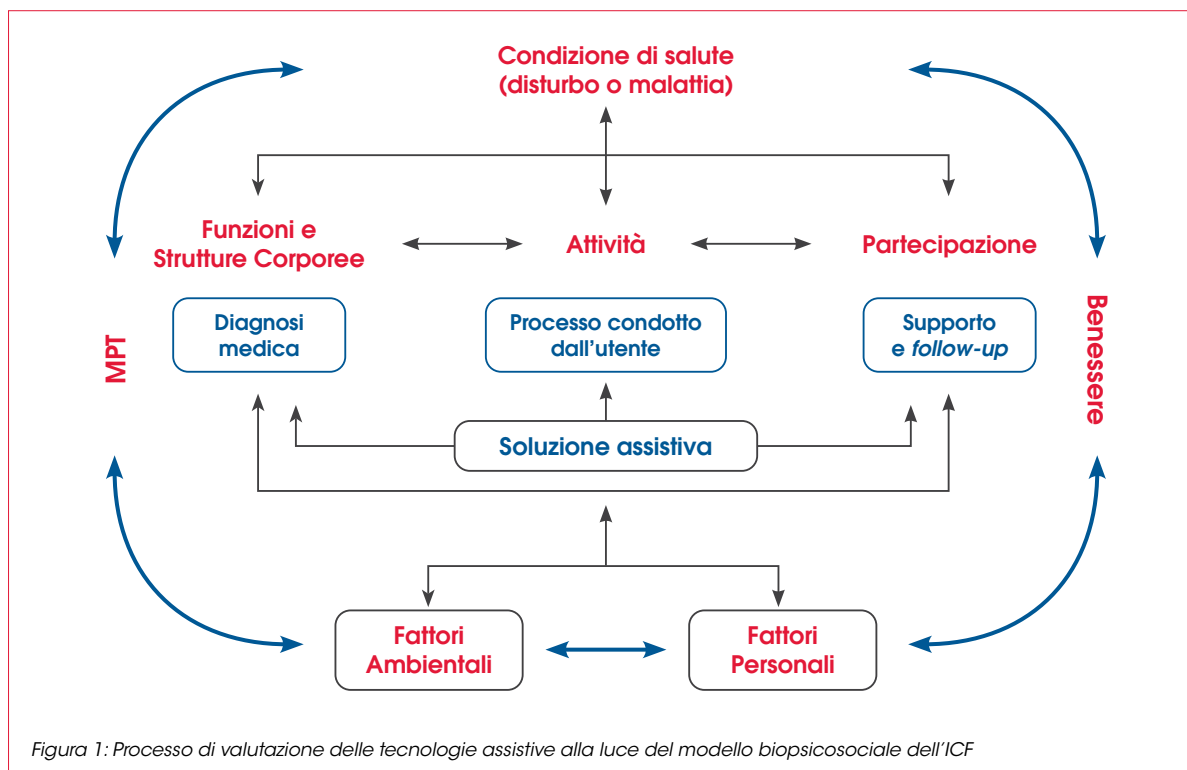
Associazione Novilunio - Padova

Il concetto di Tecnologia Assistiva (TA) sta vivendo una metamorfosi profonda. Se un tempo il termine richiama quasi esclusivamente ausili meccanici o dispositivi medici specializzati, oggi la definizio-

ne si è ampliata fino a includere metodi, strategie e applicazioni digitali che permettono alla persona con disabilità di compiere compiti quotidiani con un livello di efficacia altrimenti irraggiungibile. In



Designed by Magnific - www.magnific.com



questo scenario, l'integrazione dell'Intelligenza Artificiale (IA) non è più un'opzione, ma il nucleo di una nuova generazione di strumenti che trasformano il domicilio da luogo di assistenza a hub di autodeterminazione.

Le Tecnologie Assistive (TA) rappresentano un elemento centrale per favorire l'inclusione delle persone con disabilità, comprendendo l'insieme di metodi, strategie e applicazioni che consentono a un utente di compiere un compito a un livello di autonomia ed efficacia che non sarebbe in grado di raggiungere altrimenti. Fornire una tecnologia assistiva non si riduce, tuttavia, alla semplice consegna di un prodotto finito. Si tratta di un processo complesso di co-progettazione che deve necessariamente coinvolgere la persona (v. figura 1). Questo percorso parte dall'individuazione di necessità specifiche e prosegue con un'attenta analisi funzionale delle competenze dell'utente, per giungere infine alla scelta dello strumento, alla sua personalizzazione e alla formazione per il suo utilizzo. Spesso, infatti, l'aspettativa iniziale riguardo alle potenzialità dello strumento e alla sua presunta facilità d'uso si scontra con le difficoltà pratiche incontrate nella vita quotidiana. Quando manca un adeguato supporto formativo e un adattamento continuo, si verificano frequenti fenomeni di abbandono e rinuncia all'utilizzo dell'ausilio.

Il processo condotto dall'utente attraverso il quale la selezione di uno o più ausili tecnologici per una soluzione assistiva è facilitata dall'utilizzo di strumenti che comprendono misure cliniche, analisi funzionale e valutazione psico-socio-ambientali volte, in uno specifico contesto d'uso, al benessere personale dell'utente attraverso il miglior abbinamento tra l'utente e la tecnologia assistiva, è riassunto nello schema qui sotto, tratto da Federici e Scherer (2013).

Per comprendere appieno l'impatto di questi strumenti, è utile partire dalla loro definizione e classificazione. Tradizionalmente, le TA possono essere distinte tra soluzioni a bassa tecnologia (*low-tech*), più semplici e convenienti, e soluzioni ad alta tecnologia (*high-tech*), che offrono funzionalità avanzate e opzioni di personalizzazione più sofisticate. Tuttavia, una classificazione più funzionale guarda alla natura della menomazione per cui la TA è pro-

“L'IA è il nucleo di una nuova generazione di strumenti che trasformano il domicilio da luogo di assistenza a hub di autodeterminazione.

gettata, suddividendo gli strumenti in base al supporto offerto per limitazioni motorie, sensoriali e cognitive.

Attraverso queste categorie, le tecnologie assistive assolvono a diverse funzioni vitali. Nel campo delle limitazioni motorie, ad esempio, strumenti come le sedie a rotelle personalizzate garantiscono una mobilità sicura e un posizionamento adeguato, rivelandosi essenziali per persone con forme di paralisi cerebrale.

Per quanto riguarda la comunicazione, l'uso di sistemi di Comunicazione Aumentativa e Alternativa, sia analogici come i libri cartacei con simboli, sia digitali tramite *software* su *tablet*, permette di superare gravi compromissioni linguistiche.

Infine, sul versante del supporto ai processi di memoria e di recupero delle informazioni, strumenti dedicati offrono promemoria e indizi spaziali o temporali per supportare le limitazioni cognitive, risultando preziosi per orientare e assistere persone con quadri di demenza, strutturando l'ambiente in modo da renderlo più prevedibile e gestibile. È importante sottolineare come il concetto di tecnologia assistiva non si limiti a dispositivi medici o speciali, ma possa estendersi a strumenti di uso comune. *Smartphone*, *personal computer*, assistenti vocali e i moderni sistemi di intelligenza artificiale rientrano a pieno titolo in questa definizione, poiché permettono di eseguire attività con un livello di autonomia che altrimenti sarebbe precluso. Un dispositivo commerciale, se opportunamente configurato e integrato con gli applicativi corretti, diventa una piattaforma centrale per

“ Il concetto di tecnologia assistiva non si limita a dispositivi medici o speciali, ma può estendersi a strumenti di uso comune.

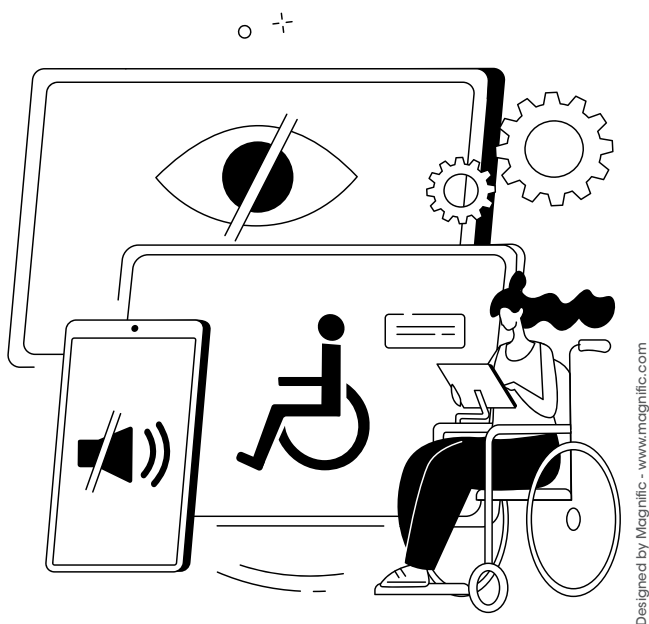
la comunicazione, la gestione domestica o l'organizzazione della routine quotidiana.

In questo contesto, risulta fondamentale tracciare una netta distinzione tra le tecnologie che semplificano l'accesso allo strumento e quelle che ne semplificano l'interazione. Le tecnologie di accesso intervengono principalmente sul canale sensoriale o motorio, permettendo all'utente di superare una barriera fisica al fine di controllare interfacce digitali. Un sistema di tracciamento oculare, ad esempio, consente a una persona con grave compromissione motoria di utilizzare un computer semplicemente muovendo gli occhi. Questo sistema garantisce l'accesso al mezzo informatico, ma non modifica la complessità cognitiva del compito da svolgere.

Al contrario, le tecnologie che semplificano l'interazione agiscono direttamente sul carico cognitivo associato a una determinata funzione, riducendolo per facilitare la comprensione o l'esecuzione. Un sistema di previsione delle parole su una tastiera virtuale riduce il carico del calcolo fonologico e morfologico, facilitando il recupero lessicale. Analogamente, l'uso di un sistema di comunicazione basato su immagini, particolarmente utile in specifiche presentazioni dello spettro dell'autismo, fornisce un accesso semplificato alla comunicazione perché chiarisce la relazione tra il segno e il significato, aggirando le difficoltà di elaborazione verbale. Ancora, l'implementazione di *software* in grado di semplificare testi complessi, utilizzando sinonimi per parole non comuni o snellendo la struttura sintattica, abbassa le richieste esecutive e cognitive necessarie per la comprensione della lettura.

Il processo di prescrizione degli ausili tecnologici non si esaurisce nella semplice fornitura di un dispositivo, ma si configura come un percorso di co-progettazione complesso e centrato sulla persona.

Il pilastro di questo iter, come si legge nel nuovo nomenclatore dell'assistenza protesica (Allegato



5 al DPCM 12 gennaio 2017) è la formulazione del Piano riabilitativo-assistenziale individuale, redatto dal medico specialista in collaborazione con un'équipe multidisciplinare sulla base delle necessità espresse dall'assistito. Tale piano deve includere la diagnosi funzionale, gli esiti attesi, i tempi d'uso e la specifica tipologia di dispositivo con gli adattamenti necessari. La prescrizione deve essere appropriata al bisogno dell'utente, compatibile con il suo ambiente di vita e riportare i codici identificativi delle tecnologie scelte. Una volta ottenuta l'autorizzazione dall'ASL e avvenuta l'erogazione, il medico prescrittore e la sua équipe sono responsabili del collaudo, ovvero della valutazione clinico-funzionale che attesta la corrispondenza dell'ausilio e la sua efficacia per il progetto riabilitativo. Infine, si può usufruire dell'IVA agevolata al 4% per persone con disabilità, che in Italia si applica esclusivamente all'acquisto di ausili, protesi, mezzi adattati e sussidi informatici necessari a migliorare la loro autonomia e qualità di vita. Non è possibile usufruire di questa aliquota ridotta per acquisti diversi da quelli specificamente elencati nella normativa di riferimento principale che è la legge 104/1992.

In sintesi, le tecnologie assistive si configurano come un ponte concreto verso l'inclusione, a patto che vengano integrate in un progetto globale e continuativo incentrato sull'individuo. Che si tratti di un ausilio fisico per il movimento o di un'applicazione basata sull'intelligenza artificiale per supportare il recupero delle informazioni, l'efficacia dello strumento risiede nella sua capacità di adattarsi puntualmente alle caratteristiche della persona, riducendo le barriere fisiche e calibrando il carico cognitivo necessario per interagire con il mondo.

Bibliografia

- Di Giacomo, E., Liotta, G., & Federici, S. (2007). *Manuale di valutazione delle tecnologie assistive*.
- El Ghabi K, Bousefsaf F, Morère Y. Advances in mobility assessment: A systematic review of technology-based evaluation in healthy older adults. *Technology and Disability*. 2026
- Federici, S., & Scherer, M. J. (2012). *The assistive technology assessment process: A model for clinical application*. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 7(1), 1-10.
- Fiorucci, M., & Rossini, F. (2023). *Assistive technologies for disability: A systemic user experience approach*. *QTimes Journal*, 19(2), 1-20. ISSN: 2038-3282.
- Leorin, C., Stella, E., Nugent, C., Cleland, I., Paggetti, C.; The Value of Including People with Dementia in the Co-Design of Personalized eHealth Technologies. *Dement Geriatr Cogn Disord* 3 July 2019; 47 (3): 164-175.
- Madans, J. H., Loeb, M. E., & Altman, B. M. (2011). *Inclusion of functioning and disability in the International Classification of Diseases (ICD-11)*. World Health Organization.
- Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). (2021). *Survey WHO rATA: Accesso alle tecnologie assistive in Italia*. Istituto Superiore di Sanità.
- Rodgers, P. A. (2018). Co-designing with people living with dementia. *CoDesign*, 14(3), 188-202.
- World Health Organization (WHO). (2022). *Global report on assistive technology*. GLIC.

Sitografia

- Ministero della salute: Nomenclatore dell'assistenza protesica <https://www.salute.gov.it/new/it/tema/programmazione-e-finanziamento-dell'assistenza/nomenclatore-dell'assistenza-protesica/>
- LEGGE 5 febbraio 1992, n. 104 - <https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1992-02-05;104!vig=2025-03-20>

L'impatto dei *social media*

tra evidenze scientifiche e narrazioni pubbliche

Tiziana Metitieri

Psicologa, Neuropsicologa, Azienda Ospedaliera Universitaria Meyer IRCCS, Firenze

Da quando i *social media* sono diventati un fenomeno di massa, circa vent'anni fa, hanno progressivamente mutato il proprio modello produttivo fino a trasformarsi da piattaforme di interazione sociale, intrattenimento e scambio informativo a ecosistemi digitali caratterizzati da contenuti di qualità spesso discutibile, elevati livelli di tossicità nelle interazioni e una marcata personalizzazione dei flussi informativi, che tende a restringere l'esposizione a punti di vista diversi e le opportunità di socializzazione aperta.

L'immagine dei *social media* come strumenti di connessione e socializzazione è stata temporaneamente rafforzata dalle condizioni eccezionali imposte dalla pandemia nel 2020, quando le piatta-

forme hanno rappresentato uno dei pochi spazi disponibili per mantenere relazioni, continuare la scuola a distanza, lavorare e partecipare alla vita pubblica. Terminata quella fase, è tornata a prevalere la logica economica che ne guida lo sviluppo: un modello basato sulla monetizzazione dell'attenzione e dei dati comportamentali degli utenti, nel quale l'obiettivo principale non è favorire la socialità ma massimizzare il coinvolgimento e l'esposizione pubblicitaria. I *social media* rimangono un luogo di incontro e supporto per ragazze e ragazzi, per persone adulte e anziane. Tuttavia, possono amplificare la diffusione di molestie e truffe e avere un impatto negativo sulla vita e sulla salute mentale di alcuni utenti, a causa dell'interazione tra fattori individuali e contestuali.

Nonostante la complessità delle problematiche psicosociali e culturali legate ai media digitali debba essere inserita in un contesto economico e politico di crisi e di crescenti disuguaglianze, nel dibattito pubblico continua a riscuotere ampio sostegno l'idea che i divieti generalizzati per età possano



Foto di bloomicon - stock.adobe.com

“L'obiettivo principale delle piattaforme non è favorire la socialità ma massimizzare il coinvolgimento e l'esposizione pubblicitaria.

“L’adozione di misure proibizioniste appare precedere la disponibilità di prove empiriche robuste a sostegno della loro efficacia.

rappresentare una soluzione efficace. Paradossalmente, mentre vengono spesso presentati come una risposta sostenuta da dati, la letteratura sperimentale attualmente disponibile non è in grado di dimostrarne l’efficacia. Secondo Lind, Schueller e Odgers (2026), gli studi condotti finora sull’effetto dei divieti, oltre a non comprendere campioni di soggetti con età inferiore a 18 anni, forniscono risultati contrastanti e metodologicamente limitati.

In questo senso, l’adozione di misure proibizioniste appare precedere la disponibilità di prove empiriche robuste a sostegno della loro efficacia. Inoltre, si riduce a una soluzione tecnica il tentativo di affrontare problemi complessi, trascurando la varietà dei fattori sociali, economici e culturali che contribuiscono a determinarli.

Il consenso attorno ai divieti è stato costruito attraverso una semplificazione del discorso pubblico sui media digitali che ha contagiato anche l’editoria scientifica e i suoi prodotti: slogan come “*screen time*” sono diventati popolari anche nelle riviste indicizzate. L’idea che il problema sia il tempo trascorso davanti allo schermo e non cosa succede in quel tempo funziona come un paravento. Yee e Luyt (2026), a partire da un’osservazione etnografica condotta a Singapore, hanno rilevato che, mentre tale semplificazione espone i genitori a sensi di colpa e vergogna, ancora più accentuati tra chi non può permettersi attività extrascolastiche, a beneficiarne sono invece tre categorie di soggetti: le aziende tecnologiche, che non si vedono richiamate alla responsabilità di moderare i contenuti; i rappresentanti politici, che adottano misure simboliche rinunciando a finanziare interventi educativi strutturali e a regolare le piattaforme; una parte della comunità scientifica che attraverso ricerche rapide o metodologicamente deboli contribuisce a rafforzare la narrazione dominante ottenendo visibilità.

Una dinamica analoga riguarda il presunto declino dell’attenzione. Come riportato da Adam (2026), non esistono evidenze sperimentali convincenti a sostegno dell’idea che le capacità attentive sia-

no diminuite nel tempo: ciò che è cambiato sono le abitudini di consumo informativo che possono risultare problematiche ma possono anche essere migliorate. Uno studio in revisione (Gunschera et al., 2026) mette, inoltre, in discussione l’adeguatezza del modello della dipendenza applicato ai *social media*, non riscontrando nell’uso problematico di TikTok i meccanismi neurocognitivi tipici della dipendenza da sostanze.

Emerge, quindi, l’esigenza che la ricerca mantenga una chiara distinzione tra produzione di evidenza empirica e posizionamenti politici. Quando l’attività di ricerca si intreccia con cornici interpretative già orientate, si rischia di indebolire la capacità della scienza di fungere da base indipendente per la valutazione delle politiche pubbliche.

Da una prospettiva di salute pubblica, interventi inappropriati non solo lasciano i problemi irrisolti ma possono esacerbarli: se i meccanismi di tutela sulle piattaforme non funzionano - nel facilitare la segnalazione e garantire la sanzione di comportamenti dannosi o potenzialmente illeciti -, i divieti di accesso rischiano di peggiorare la situazione, spingendo ragazze e ragazzi a non rivelare molestie e abusi subiti online per non ammettere di aver aggirato il divieto.

Affrontare queste problematiche richiede un approccio multidimensionale. Il dibattito della Commissione Europea sembra orientarsi verso politiche che, da un lato, aumentino la responsabilità e la trasparenza delle piattaforme digitali e, dall’altro, rafforzino le competenze digitali e critiche dei cittadini, considerate essenziali per una partecipazione consapevole agli ecosistemi informativi contemporanei.

Bibliografia

- Adam, D. (2026, May 6). Are attention spans really shrinking? What the science says. *Nature*. <https://www.nature.com/articles/d41586-026-01407-w>
- Gunschera, L. J., Mehrhof, S. Z., Veith, C., Ong, E., Davidson, B. C., Vuorre, M., Nord, C. L., & Orben, A. (2026). Does social media use show established neurocognitive signatures of addiction? *PsyArXiv*. https://doi.org/10.31234/osf.io/2eqs8_v1
- Lind, M. N., Schueller, S. M., & Odgers, C. (2026, February 28). We don’t know how social media bans will affect youth but we’re doing it anyway!. Retrieved from osf.io/preprints/psyarxiv/txjum_v1
- Yee, Andrew & Luyt, Brendan. (2026). Who benefits from the idea of screen time?. *New Media & Society*. 10.1177/14614448261444717.

Strumenti digitali in salute mentale

Nuove opportunità di valutazione e trattamento

Giovanni de Girolamo

Medico specialista in Psichiatria, Responsabile UO di Psichiatria Epidemiologica e Digital Mental Health, IRCCS Fatebenefratelli, Brescia

Negli ultimi due decenni la diffusione di *smartphone*, dispositivi indossabili (accelerometri) e piattaforme di telecomunicazione ha profondamente trasformato il modo in cui è possibile valutare

e trattare i disturbi mentali. Gli strumenti digitali consentono di superare i limiti intrinseci delle valutazioni cliniche tradizionali - episodiche, retrospettive e confinate al *setting* ambulatoriale - of-



Designed by Magnific - www.magnific.com

“ Gli strumenti digitali consentono di superare i limiti intrinseci delle valutazioni cliniche tradizionali, offrendo misurazioni più frequenti, ecologiche e oggettive del funzionamento psichico di ciascun paziente.

frendo misurazioni più frequenti, ecologiche e oggettive del funzionamento psichico e dei pattern comportamentali di ciascun paziente. Tra le applicazioni più mature e promettenti si collocano l'*Experience Sampling Method* (ESM), la valutazione dell'attività fisica e del sonno mediante accelerometri, e molteplici forme di attività cliniche online. Con il mio gruppo di ricerca siamo stati i primi in Italia ad utilizzare ESM ed accelerometri nell'ambito della salute mentale (si veda la bibliografia in calce): in questo contributo fornirò una breve panoramica di queste nuove strategie di valutazione e trattamento.

1. I vantaggi dell'*experience sampling method*

L'ESM, noto anche come *Ecological Momentary Assessment* (EMA), consiste nella raccolta ripetuta di dati relativi a variabili emotive, cognitive e interpersonali nel corso della vita quotidiana, tipicamente attraverso brevi questionari somministrati più volte al giorno tramite *smartphone*. Il vantaggio principale è la validità ecologica: i dati vengono rilevati nel contesto di vita reale del soggetto studiato e non in una condizione 'artificiale' di laboratorio o di ambulatorio, restituendo un quadro più fedele del funzionamento quotidiano.

Un secondo beneficio decisivo è la riduzione del *bias* di rievocazione. Con le valutazioni tradizionali si richiede infatti al paziente di ricostruire retrospettivamente (ed in maniera sintetica) esperienze passate, un processo notoriamente distorto da euristiche di memoria e dallo stato affettivo presente (*'Lei come è stato nel corso della settimana passata?'*). Registrando l'esperienza nel momento stesso in cui si verifica, l'ESM minimizza tale distorsione e aumenta l'accuratezza del dato (*'Dove si trova ora? Con chi è? Cosa sta facendo? Quale è il suo umore in questo momento??'*).

L'ESM permette inoltre di cogliere la dinamica tem-

porale dei sintomi e la variabilità intra-individuale, dimensioni invisibili a una singola valutazione trasversale: diventa possibile studiare come l'umore fluttui nel tempo, quali eventi o contesti precedano un mutamento dell'umore e come i sintomi interagiscano reciprocamente in tempo reale. Questo approccio idiografico, centrato sul singolo individuo, può aprire la strada a una psichiatria 'di precisione', in cui l'identificazione di pattern personali consente interventi mirati ed erogati nel momento del bisogno (*'Ecological momentary interventions'*).

Nel corso di un ampio studio nazionale coordinato dal sottoscritto, e condotto su pazienti con disturbi dello spettro schizofrenico comparati a soggetti normali (progetto DIAPASON), abbiamo, per la prima volta in Italia, studiato le dinamiche ora descritte, dimostrandone la fattibilità anche con pazienti sofferenti di disturbi mentali gravi (si veda la bibliografia alla fine).

2. I vantaggi degli accelerometri per attività fisica e sonno

Gli accelerometri sono sensori, oggi integrati in *smartwatch* e dispositivi indossabili, che misurano l'accelerazione del corpo lungo più assi fornendo una stima oggettiva e continua del movimento. Rispetto ai questionari auto-riferiti sull'attività fisica - soggetti a sovrastima sistematica e a errori di memoria - l'accelerometria offre dati quantitativi affidabili su volume, intensità e distribuzione dell'attività, distinguendo il tempo sedentario dall'attività leggera e da quella di intensità moderata-vigorosa. Questo aspetto è particolarmente rilevante nei pazienti con disturbi mentali, nei quali la sedentarietà e la ridotta attività fisica contribuiscono in misura sostanziale all'eccesso di mortalità cardiovascolare e metabolica. La misurazione oggettiva consente di monitorare i comportamenti nel tempo, valutare l'efficacia degli interventi di promozione dell'esercizio e stratificare il rischio individuale.

Mediante l'actigrafia, gli stessi dispositivi permettono di valutare il sonno in modo non invasivo e prolungato nell'ambiente domestico, stimando durata, latenza, efficienza e frammentazione del sonno, oltre ai parametri dei ritmi circadiani. A differenza della polisonnografia, costosa e limitata a poche notti in laboratorio, l'actigrafia consente registrazioni protratte, cogliendo la variabilità notturna e le alterazioni circadiane che caratterizzano numerosi disturbi mentali, dalla depressione al disturbo bipolare (si vedano le referenze 2, 4, 5 e 7).

3. I vantaggi delle attività cliniche online

L'erogazione di prestazioni a distanza - videocolloqui, psicoterapia *online*, telepsichiatria - rappresenta la terza grande area applicativa. Il vantaggio più immediato è l'aumento dell'accessibilità alle cure: le attività online abbattano le barriere geografiche, raggiungendo pazienti residenti in aree rurali o prive di servizi specialistici, e riducono gli ostacoli logistici legati a trasporti, costi e tempi di spostamento.

Questa possibilità di valutazione a distanza naturalmente è favorita dal fatto che in psichiatria la pratica clinica tutt'oggi si incentra sulla raccolta di costellazioni di segni e sintomi di malattia, non essendovi né *biomarker* né esami strumentali (o di *imaging*) che possano assistere nel fare diagnosi ed impostare piani di trattamento (naturalmente una parziale eccezione a tale situazione è rappresentata dalle demenze).

Le evidenze accumulate, ulteriormente consolidate durante la pandemia di COVID-19, indicano che per numerosi disturbi la psicoterapia e i colloqui psichiatrici erogati in videochiamata raggiungono esiti clinici e livelli di alleanza terapeutica sostanzialmente equivalenti a quelli del trattamento 'de visu'. La modalità a distanza garantisce inoltre la continuità assistenziale anche in circostanze che impediscono l'accesso fisico ai servizi.

Ulteriori benefici includono una maggiore flessibilità organizzativa, la riduzione delle mancate presentazioni agli appuntamenti e la possibilità di raggiungere persone che, per stigma o per ansia sociale, eviterebbero il contatto in presenza. Le attività online possono infine integrarsi con gli

“ Per numerosi disturbi la psicoterapia erogata in videochiamata raggiunge esiti clinici e livelli di alleanza terapeutica sostanzialmente equivalenti a quelli del trattamento 'de visu'.

strumenti di monitoraggio digitale, configurando modelli di cura ibridi (*blended care*) in cui valutazione a distanza e intervento clinico si rafforzano vicendevolmente.

Conclusioni

ESM, accelerometria e attività cliniche online non sono strumenti tra loro alternativi, ma componenti complementari di un ecosistema digitale che può oggi arricchire la pratica psichiatrica. La loro integrazione consente di passare da una valutazione statica e retrospettiva a un monitoraggio dinamico, oggettivo ed ecologico, estendendo al contempo la portata degli interventi oltre i confini dell'ambulatorio tradizionale. Restano aperte sfide rilevanti - tutela della privacy, sicurezza dei dati, validazione degli algoritmi, equità di accesso e reale integrazione nei percorsi di cura - la cui soluzione sarà decisiva per tradurre il potenziale di questi strumenti in un beneficio concreto e diffuso per i pazienti.



Bibliografia

1. Caselani E, Martinelli A, Grigis C, Zamparini M, Toffol E, Harvey PD, Malvezzi MC, de Girolamo G; DIAPASON consortium. Emotional experiences in male and female participants with schizophrenia spectrum disorders and healthy controls: an experience sampling method study. *Cogn Neuropsychiatry*. 2025 Jan;30(1):43-62. doi: 10.1080/13546805.2025.2482539. Epub 2025 Apr 2. PMID:40172496.
2. Martinelli A, Leone S, Zamparini M, Carnevale M, Caterson ID, Fuller NR, Calza S, de Girolamo G; DiAPASON collaborators. Association of Weight Status and Waist Circumference with Physical Activity in people with Schizophrenia Spectrum Disorders and healthy controls. *Brain Behav Immun*. 2025 Jan;123:1-10. doi:10.1016/j.bbi.2024.09.007. Epub 2024 Sep 4. PMID: 39242053.
3. Martinelli A, Toffol E, Moncalieri G, Leone S, Santambrogio J, Starace F, Zamparini M, Carnevale M, de Girolamo G, Calza S; DIAPASON Consortium. Exploring Sex Differences in Physical Activity Patterns Among Individuals with Schizophrenia Spectrum Disorders: Insights from the Diapason Project. *J Clin Med*. 2026 Feb 27;15(5):1785. doi: 10.3390/jcm15051785. PMID: 41827202; PMCID:PMC12986268.
4. Mayeli A, LaGoy AD, Smagula SF, Wilson JD, Zarbo C, Rocchetti M, Starace F, Zamparini M, Casiraghi L, Calza S, Rota M, D'Agostino A, de Girolamo G; DiAPASON Consortium; Ferrarelli F. Shared and distinct abnormalities in sleep-wake patterns and their relationship with the negative symptoms of Schizophrenia Spectrum Disorder patients. *Mol Psychiatry*. 2023 May;28(5):2049-2057. doi:10.1038/s41380-023-02050-x. Epub 2023 Apr 14. PMID: 37055512.
5. Oliva V, Fanelli G, Zamparini M, Zarbo C, Rocchetti M, Casiraghi L, Starace F, Martinelli A, Serretti A, de Girolamo G; DiAPASON Consortium. Patterns of antipsychotic prescription and accelerometer-based physical activity levels in people with schizophrenia spectrum disorders: a multicenter, prospective study. *Int Clin Psychopharmacol*. 2023 Jan 1;38(1):28-39. doi:10.1097/YIC.0000000000000433. Epub 2022 Sep 15. PMID: 36165505; PMCID:PMC9722380.
6. Zarbo C, Agosta S, Casiraghi L, De Novellis A, Leuci E, Paulillo G, Rocchetti M, Starace F, Zamparini M, de Girolamo G. Assessing adherence to and usability of Experience Sampling Method (ESM) and actigraph in patients with Schizophrenia Spectrum Disorder: A mixed-method study. *Psychiatry Res*. 2022 Aug;314:114675. doi: 10.1016/j.psychres.2022.114675. Epub 2022 Jun 11. PMID:35751998.
7. Zarbo C, Rota M, Calza S, Crouter SE, Ekelund U, Barlati S, Bussi R, Clerici M, Placenti R, Paulillo G, Pogliaghi S, Rocchetti M, Ruggeri M, Starace F, Zanolini S, Zamparini M, de Girolamo G; DiAPASON Collaborators. Ecological monitoring of physical activity, emotions and daily life activities in schizophrenia: the DiAPASON study. *BMJ Ment Health*. 2023 Sep;26(1):e300836. doi:10.1136/bmjment-2023-300836. PMID: 37666578; PMCID: PMC11146405.
8. Zarbo C, Zamparini M, Nielssen O, Casiraghi L, Rocchetti M, Starace F, de Girolamo G; DiAPASON Collaborators. Comparing Adherence to the Experience Sampling Method Among Patients With Schizophrenia Spectrum Disorder and Unaffected Individuals: Observational Study From the Multicentric DiAPASON Project. *J Med Internet Res*. 2023 Jul 18;25:e42093. doi: 10.2196/42093. PMID:37463030; PMCID: PMC10394602.
9. Zarbo C, Zamparini M, Patrono A, Calini C, Harvey PD, Casiraghi L, Clerici M, Malvezzi M, Rocchetti M, Starace F, de Girolamo G; DiAPASON Collaborators. Ecological monitoring of emotional intensity, variability, and instability in individuals with schizophrenia spectrum disorders: Results of a multicentre study. *Int J Methods Psychiatr Res*. 2023 Sep 20;33(1):e1992. doi:10.1002/mpr.1992. Epub ahead of print. PMID: 37728161; PMCID: PMC10804261.

L'IA, la medicina e l'arte di colpire il flussostato

Dario Palini

Medico di Medicina Generale a Rodengo Saiano, consigliere Ordine dei Medici di Brescia

“Buongiorno, assistenza caldaia? Sì, grazie, scusi il disturbo...Sì, è per la caldaia, ha smesso di colpo di funzionare...Come dice? Appena arriva l'inverno queste si rompono? Sembra lo facciano apposta, sì, davvero!”. Nel frattempo, la caffettiera, brontolando, ha riempito la tazzina di caffè. “Stasera dice? Certo, ci sarò!”, e appena prima di riattaccare “Guardi, un'ultima cosa. Ieri sera ho

“ La distanza tra la Medicina e il mondo profano si è ridotta ancora di più dopo l'arrivo dell'intelligenza artificiale.

provato a dare un'occhiata: non sono un esperto, ma credo il problema sia il flussostato...Cosa, una foto dice? Su Whatsapp? Certo, volentieri, gliela mando subito”.

Cosa sia un flussostato l'ho scoperto giusto la sera prima: non ne avevo praticamente mai sentito parlare. Quello che so, ed è l'unica cosa certa, è che se apro l'acqua calda, esce fredda. Nulla più. Ma dopo aver digitato “Non esce l'acqua calda dalla doccia”, senza alcun giudizio di sorta, mi vengono fatte tutte quelle domande di cui l'intelligenza artificiale ha bisogno. Mi viene detto passo per passo cosa fare: accendi il miscelatore, verifica se esce poca acqua anche dal caldo, guarda se l'ac-



Foto di Moondance da Pixabay

qua calda non arriva in tutta la casa...e così via, fino a quando non giunge ad una diagnosi.

E mentre mi dirigo in ambulatorio rispondo alla voce di mia madre che risuona per tutta l'automobile. Mi dice che l'idea di colpire una parte della caldaia che non so neanche bene cosa faccia, con l'intento di far accadere qualcosa che non so nemmeno bene cosa sia, le sembra, semplicemente, un'idea stupida. Mi dice che le cose vanno fatte fare a chi le sa fare, perché non basta aver raccolto qualche informazione messa insieme alla bell'e meglio: si rischia solamente di far danno.

Con queste parole che riecheggiano nella mia testa, accendo il computer per prepararmi ad un'altra giornata di appuntamenti ed e-mail. Il primo paziente è già schierato dietro la scrivania e, porgendomi un referto, mi rivela che lo ha già guardato a casa. E averlo guardato a casa, nell'era di Internet, non vuol più solo dire aver ammirato quelle stelline da lontano, con curiosità e timore, come si guarda una costellazione in alto nel cielo, ma, anzi, averle analizzate sotto la lente della più approfondita ricerca, tra forum, siti internet e, magari, gruppi di calcetto del mercoledì sera.

E durante la mattinata la storia si ripete, spesso - sempre più spesso -, tra chi lo confessa apertamente e chi invece, guardingo, sembra sia in attesa che tu confermi quanto ha trovato la sera prima. E gli esiti sono tra i più disparati: si va dalla soddisfazione dopo aver dato le giuste informazioni, le stesse che erano già state reperite, al fastidio nel non essere creduti (un po' come se fossimo in cerca, in fin dei conti, di una continua approvazione); dalla difficoltà del dover dimostrare di avere le giuste competenze, alla fatica del dover accettare, a volte, di non convincere mai abbastanza.

Non era forse più facile, prima? Quando il Medico era l'unico a poter accedere a una conoscenza che il mondo esterno poteva considerare quasi elitaria. Un sapere che apparteneva solo a lui, di cui era custode, e che solo lui era in grado di capire. Sicuramente in parte è ancora così - non voglio pensare che la mia figura sia relegata ad essere solo la *second opinion* dopo Doctor Google -, ma la distanza tra la Medicina e il mondo profano si è ridotta ancora di più dopo l'arrivo dell'intelligenza artificiale. Lei ti dedica tutto il tempo che vuoi, c'è a qualsiasi ora (quale Medico potrebbe?), ti aiuta, spiega e lo fa rispondendo sempre che qualsiasi tua domanda, è sagace e incredibilmente acuta. E in fin dei conti è giusto così: la conoscenza deve

L'esperienza dello Sportello Salute Acli

Le nuove tecnologie in sanità sono per i pazienti un Giano bifronte: c'è chi le accoglie come strumento d'aiuto ma c'è anche chi (e non sono pochi) le vive come un ostacolo. Lo confermano dallo *Sportello Salute* delle Acli di Brescia, un progetto nato nel maggio del 2025, che attraverso i 16 sportelli attivi in città e provincia ha seguito 290 utenti nell'arco dell'ultimo anno.

"Le richieste principali che riceviamo riguardano il problema delle liste d'attesa e il rispetto dei tempi prescritti per visite ed esami, aspetti su cui cerchiamo di trovare una soluzione relazionandoci con gli Urp degli ospedali - spiega Luciano Pendoli, volontario e operatore dello sportello coordinato da Rita Tagassini - Ma le persone si rivolgono a noi anche per prenotare prestazioni sanitarie, cosa che avviene soprattutto nei paesi".

Da questo osservatorio, in filigrana, affiora il rapporto dei pazienti con le tecnologie e le infrastrutture digitali che stanno cambiando il volto della sanità. Come il Fascicolo sanitario elettronico, che rimane sconosciuto a molti. "Rileviamo spesso una scarsa conoscenza del Fascicolo, e questo non solo tra gli utenti molto anziani, ma anche per molti adulti dai 50 anni in su: persone che non sono mai entrate nel FSE, utenti che sono all'oscuro delle funzionalità della piattaforma, ad esempio non sanno di poter scaricare i referti degli esami senza andare a ritirarli allo sportello", racconta Pendoli.

Le spiegazioni possono essere molteplici, dalla pigrizia nell'approccio al digitale all'affezione per il cartaceo che è ancora dura a morire. Anche l'identità digitale, la chiave d'ingresso per fruire dei servizi telematici in ambito sanitario, non raccoglie i consensi attesi: buona parte degli

“ La digitalizzazione non sta dando risposte ai problemi più avvertiti dagli utenti, come le liste di attesa e la presa in carico.

“Non dobbiamo usare le nostre forze per respingere qualcosa che è oggettivamente più grande di noi, ma imparare a sfruttarlo a nostro vantaggio.

essere democratica; ma serve sempre una buona dose di intelligenza e di umiltà - concetti che, almeno per ora, l'intelligenza artificiale ancora non è in grado di trasmettere - per capire quando le cose non sono alla nostra portata. Ed è qui che il nostro ruolo diventa fondamentale (ma d'altronde, non potremmo fare altrimenti): non dobbiamo usare le nostre forze per respingere qualcosa che è oggettivamente più grande di noi, ma imparare a sfruttarlo a nostro vantaggio, capendo che spesso il paziente lo utilizza più come balsamo per le sue paure e ansie, piuttosto che come consulente per avere una diagnosi precisa.

E così, al termine della giornata, torno a casa - di corsa, come sono partito - per accogliere l'idraulico che sta venendo a ridare calore alla mia dimora. È già nel vialetto, saluta e mi sorride. Gli apro, scendiamo verso la caldaia e indico il punto immortalato nella foto che gli ho inviato la sera prima. Senza prestarmi troppa attenzione estrae un martelletto e colpisce delicatamente e ripetutamente l'oggetto che domina dalla sera precedente la galleria del mio cellulare.

Pum!

Pum!

Pum! Tiiiing!

“Vede?! Era il flussostato”. “Lo vedo”, penso.

“Alla fine è quasi sempre quello.”

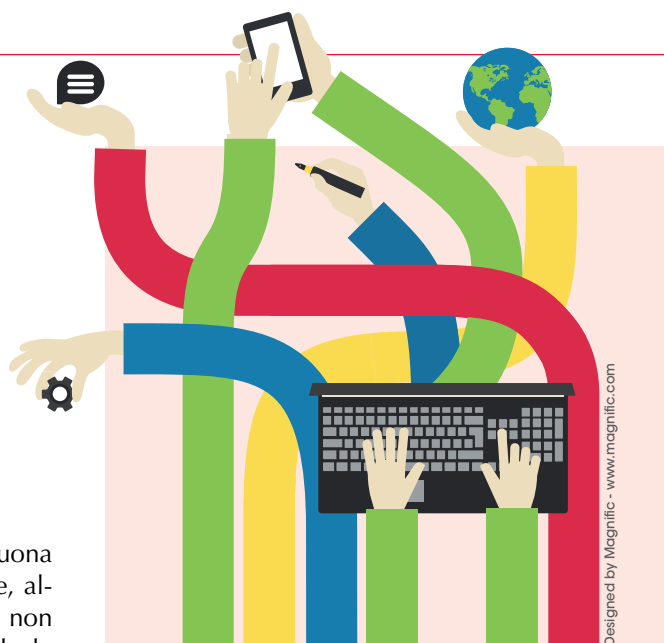
“Bene a sapersi.”

“Meglio dai: non era niente di grave! Allora... facciamo 50?”.

“Sì, ecco. Tenga”.

“Grazie”

“Macché, grazie a lei.”



Designed by Magnific - www.magnific.com

utenti non ha Spid o non ha attivato le funzionalità della carta d'identità elettronica, e spesso li richiede solo quando ha una necessità contingente. Anche per queste ragioni le Acli hanno attivato lo *Sportello digitale*, dove si possono richiedere Spid e carta d'identità elettronica.

“La digitalizzazione non sta dando risposte ai problemi più avvertiti dagli utenti, come le liste di attesa e la presa in carico, per cui l'esperienza comune delle persone che si rivolgono a noi è quella di doversi districare tra ricette e prenotazioni che ricadono in capo al paziente, rimbalzato in una trafilata di telefonate e sportelli”. Non sono pochi quelli che alle prenotazioni a distanza preferiscono rivolgersi in presenza agli sportelli degli ospedali, ultimamente sempre più affollati. Il risvolto della medaglia di queste resistenze tecnologiche sta nella scelta di continuare ad affidarsi con fiducia al medico, disdegnando la ricerca di diagnosi improvvisate su Google o tramite ChatGpt. “Dal nostro osservatorio con le persone che incontriamo emerge come la figura del medico rimanga ancora il riferimento per i problemi di salute”, confermano dallo *Sportello Salute Acli*.

Se è vero che la strada della “*Digital health*” è comunque tracciata, ci sono degli accorgimenti che potrebbero facilitare la fruizione dei nuovi strumenti tecnologici, “ad esempio, per tornare al Fascicolo sanitario elettronico, un approccio maggiormente *user friendly*, che permetta più facilmente di orientarsi nelle diverse funzionalità della piattaforma, per capire in modo intuitivo “cosa fare per”, dove trovare la documentazione, come scaricare i referti: insomma rendere le cose facili anche per chi non ha familiarità con la tecnologia”.

Intervista a **Marco Baccaglioni**
Direttore Generale del Comune di Brescia

Brescia inclusione digitale

a cura di **Lisa Cesco**, giornalista

L'inclusione digitale non può essere intesa soltanto come disponibilità di strumenti o capacità tecnica di utilizzo, ma richiede lo sviluppo di competenze critiche, consapevolezza dei rischi, capacità di orientarsi tra informazioni, piattaforme e servizi. Partendo da questa convinzione il Comune di Brescia ha avviato nel 2025 il progetto *Brescia inclusione digitale*, che si è sviluppato con iniziative per promuovere un uso sano, sicuro e consapevole delle tecnologie, e sostenere azioni di facilitazione digitale rivolte alla cittadinanza, in particolare alle fasce più esposte al divario digitale, in una logica di inclusione sociale ed equo accesso ai servizi. Ne abbiamo parlato con Marco Baccaglioni, direttore generale del Comune di Brescia.

Brescia inclusione digitale si è declinato su diversi contesti di intervento, coinvolgendo dai più piccoli agli adolescenti, dalle famiglie agli anziani, attraverso laboratori, serate formative, punti di facilitazione digitale. Cosa evidenzia questa esperienza?

Il percorso nasce dalla consapevolezza che la trasformazione digitale incide in modo sempre più profondo sulla vita quotidiana, sulle relazioni, sull'accesso ai servizi, sui processi educativi e sulle forme di partecipazione sociale. È fondamentale, quindi, che il cittadino possa conoscere le potenzialità e i servizi della Pubblica amministrazione in ambito digitale, e sia messo nelle condizioni di poterne fruire in modo semplice e accessibile. Ad esempio i Punti di facilitazione digitale, attivati nelle biblioteche delle diverse zone della città per promuovere l'alfabetizzazione in questo ambito, hanno accolto finora oltre 300 bresciani, confermando il bisogno diffuso di accompagnamento, in particolare delle persone anziane. Anche per que-

Marco Baccaglioni (nella foto) è laureato in Economia e Commercio all'Università di Brescia. Ha conseguito i Master in *Business Administration* e in *Procurement innovativo nel paradigma delle smart cities*. Da luglio 2023 è direttore generale del Comune di Brescia.



sto si è deciso di proseguire nell'autunno 2026 l'attività degli sportelli, che rappresentano non solo un servizio tecnico di supporto, ma anche un presidio sociale di prossimità.

Quali sono le maggiori difficoltà incontrate dai cittadini?

L'utilizzo degli strumenti di autenticazione, che sono stringenti perché devono soddisfare i requisiti di sicurezza digitale. Per l'utente, ad esempio, il cambiamento periodico di password, come avviene con la carta d'identità elettronica, può risultare complicato, ma è indispensabile per la protezione dei dati personali e per mettere al riparo da possibili truffe o altri illeciti. Il tema della cybersicurezza resta assolutamente prioritario.

La transizione digitale interessa anche l'ambito sociosanitario di competenza del Comune. A quali strumenti state lavorando?

La nostra comunità si spinge verso la longevità, un traguardo che porta con



Immagine BAMSphoto tratta dal volume *Brescia uno sguardo senza tempo sul centro storico della città*, BAMS 2025.

sé anche maggiori fragilità e nuovi bisogni. Per questo è importante rafforzare l'autonomia delle persone, anche le più anziane, riducendo le disuguaglianze digitali e assicurando l'accessibilità ai servizi della Pubblica amministrazione. Sul fronte delle progettualità, invece, stiamo lavorando alla "cartella sociale" del cittadino, uno strumento unificato e digitale che raccoglie i bisogni sociali della persona, raccordandoli con i servizi. Si tratta di un progetto nazionale, sviluppato sotto l'egida ministeriale: la garanzia di infrastrutture nazionali con sistemi digitali diffusi è essenziale per assicurare la sicurezza dei dati, e per lavorare alla standardizzazione di processi e procedimenti, con l'obiettivo di semplificare e sburocratizzare.

Si parla anche di un "Fascicolo del cittadino" in cui confluiranno molteplici informazioni, anche quelle sanitarie. Di cosa si tratta?

Anche questo progetto va nella direzione di unificare e far dialogare le diverse informazioni disponibili, per superare la logica di frammentazione tipica del cartaceo. Il Fascicolo del cittadino ospi-

“ La trasformazione digitale incide in modo sempre più profondo sulla vita quotidiana, le relazioni, l'accesso ai servizi, i processi educativi e le forme di partecipazione sociale.

terà un ampio ventaglio di dati, dalla dichiarazione dei redditi alla Tari, dai servizi comunali attivati fino al Fascicolo sanitario elettronico, in una logica di integrazione che offrirà nuove funzionalità ai cittadini. Un percorso di transizione importante, che vorremmo compiere entro la fine dell'attuale mandato amministrativo.

L'Intelligenza artificiale è approdata anche nella pratica amministrativa comunale?

Sì, l'IA viene già utilizzata come supporto nelle attività amministrative, ad esempio la stesura di deliberazioni e la ricerca di informazioni, per rendere efficiente il lavoro di elaborazione dei dati. Il digitale è un settore su cui stiamo investendo, anche con la formazione del personale apicale.

Siamo davanti a un cambiamento culturale che dovrà coinvolgere sia i cittadini che la Pubblica amministrazione: l'obiettivo è valorizzare le potenzialità dell'IA, per aprirsi al nuovo scardinando visioni ormai obsolete, mantenendo però quel pensiero critico che è garanzia irrinunciabile di un suo corretto utilizzo. ■

“O la borsa o la vita!”

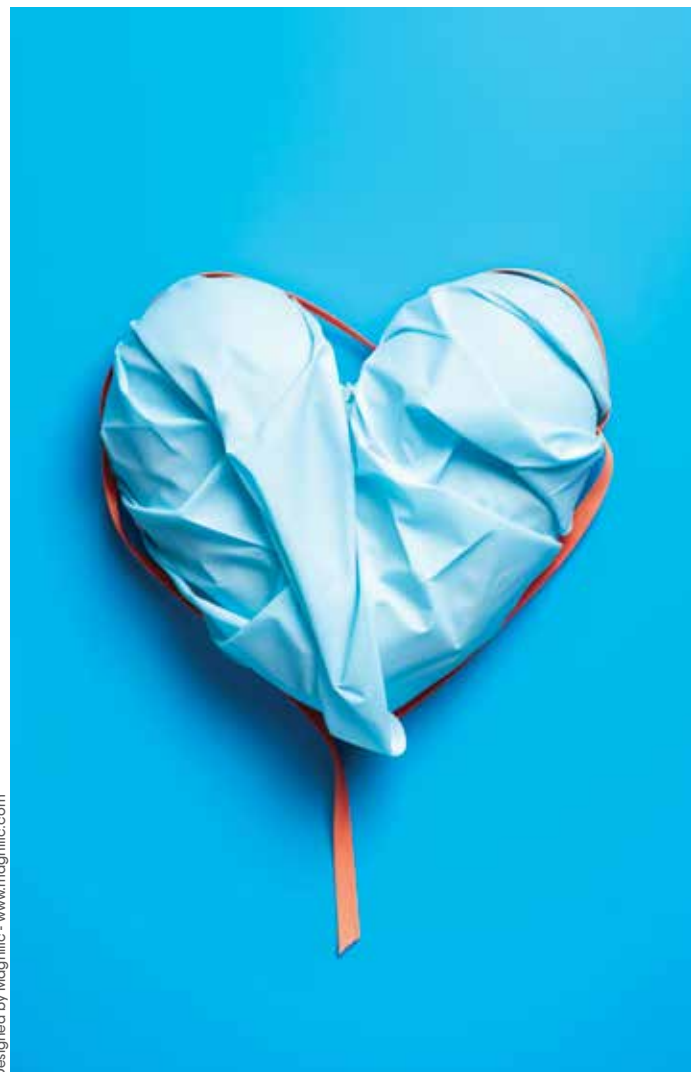
Claudio Cuccia

già Responsabile dell'Unità di Terapia Intensiva Cardiologica degli Spedali Civili di Brescia, Direttore del Dipartimento Cardiovascolare della Fondazione Poliambulanza di Brescia e Presidente del Gruppo di studio nazionale ATBV (Aterosclerosi, Trombosi e Biologia Vascolare)

L'uomo, e pure la donna, ha sempre avuto fiducia nelle macchine. Chi scrive ha lavorato per molti anni in Unità Coronarica, l'area di terapia intensiva che accoglie chi ha 'un attacco di cuore', un luogo dove i pazienti si sentivano protetti, proprio perché 'messi sotto le macchine'. Si trattava di semplici monitor, che riproducevano la traccia dell'elettrocardiogramma, i valori della pressione arteriosa, la frequenza del respiro, la percentuale della saturazione di ossigeno, erano immagini semplici, spesso colorate e accompagnate da stravaganti *bip bip*, immagini, colori e suoni che tranquillizzavano il paziente, perché 'protetto dalla macchina'.

Le registrazioni erano però sorvegliate dal medico, che faceva da tramite tra macchina e paziente: quest'ultimo, curioso, chiedeva spesso perché la sua traccia fosse diversa da quella del vicino di letto (le Unità Coronariche sono luoghi 'aperti') e bastava la parola del medico a tranquillizzarlo: "Perché il signor Battista sta fermo, mentre lei continua a muoversi".

Nei giorni di degenza i pazienti, oltre a familiarizzare tra loro, lo facevano con i termini medici che sentivano ripetere spesso: gli enzimi cardiaci, il tratto ST, l'onda sfigmica, la dispnea e così via. E c'era sempre il medico pronto a tradurli in una lingua comprensibile, per spiegare come stavano le cose: "No, non sono gli enzimi che si muovono, signor Giorgio, sono solo borborigmi". Cosa fossero poi i borborigmi, al signor Giorgio lo spiegava la vicina di letto, la signora Cesira, che da quelle par-



Designed by Magnific - www.magnific.com

ti transitava spesso, “perché il mio cuore non pompa più come una volta.”

Erano tempi, e parlo degli anni Ottanta, dove la tecnologia occupava una parte minuta del tempo medico, tanto da far credere, a noi medici, che la magia stesse nella parola, nel semplice atto della visita e nel maneggiar bene i pochi farmaci a disposizione.

Erano anni nei quali i medici più illuminati riuscivano però a intravedere lo sviluppo che la tecnica avrebbe avuto. Un amico, scherzando, si immaginava che in futuro ci si potesse addirittura trovare di fronte a una scena di questo tipo: “In un cardiologo che tornava a casa da un congresso, il sensore nella vena iliaca sinistra ha rivelato un incremento di un frammento protrombinico, ma un controllo per l’identificazione di un’eventuale trombofilia, eseguito in automatico alla porta d’imbarco, risultava fortunatamente negativo. Un aumento dell’espressione tissutale dei recettori t-PA endoteliali

mediante agopuntura ha ripristinato il normale equilibrio emocoagulativo e il paziente ha potuto imbarcarsi e raggiungere Marte senza alcun problema.”

Anche i medici più visionari immaginavano che situazioni come questa non sarebbero successe di lì a poco, ma nel Tremila o più in là ancora: fatta eccezione per l’idea di risiedere su Marte, la previsione era invece più attuale di quanto si potesse pensare. Il mio caro amico non aveva però considerato i costi dello sviluppo tecnologico e soprattutto non immaginava che tali costi non sarebbero più stati sostenibili dal sistema sanitario, la cui universalità si sarebbe limitata al minimo essenziale d’assistenza, e non alla tecnologia più sofisticata che sarebbe divenuta un privilegio per pochi. La storiella del cardiologo doveva quindi concludersi così: “...*mise mano al portafoglio*, e raggiunse Marte senza problema”.

L’amico non immaginava nemmeno che l’espressione “La supplico, mi salvi”, che tanto criticava - supplicare è il verbo della preghiera e perché mai si dovrebbe *pregare* un medico? e la *salvezza* va ben al di là della dimensione lavorativa di noi che curiamo soltanto il corpo - sarebbe diventata un’espressione reale, vista l’inaccessibilità economica alle cure, che non sarebbero più divenute una garanzia, ma, come detto, un privilegio e, per alcuni, un miracolo.

Del rapporto tra la parola e la tecnica ho già scritto su questa rivista pochi mesi fa (La medicina in un mondo che cambia. Dicembre, gennaio, feb-

“Il rischio che oggi si corre, incalzati da una tecnologia sempre più ricca, ‘dotata di una propria intelligenza’, è di affidarsi ciecamente ad essa e abdicare al ruolo di medico.



Foto di Gorodenkoif - stock.adobe.com

braio 2025/2026), augurandomi che si mantenesse l'equilibrio auspicato dai più saggi: "Economia e tecnica non hanno senso che in rapporto all'uomo ch'esse devono servire. E l'uomo non è veramente uomo che nella misura in cui, padrone delle proprie azioni e giudice del loro valore, diventa egli stesso autore del proprio progresso" (Giovanni Battista Montini 'Populorum progressio' - 1967).

Il rischio che oggi si corre, però, incalzati da una tecnologia sempre più ricca e magari 'dotata di una propria intelligenza', è di affidarsi ciecamente ad essa e abdicare al ruolo di medico e al buon senso necessario per districarsi tra i percorsi diagnostici a disposizione: se la traccia dell'ecg va su e giù, per esempio, rischiamo di rivolgerci subito alla famelica società tecnologica Chicago Magic Kick (Stefano Benni, BAR Sport), mentre sarebbe bastato dire al paziente di stare fermo, osservare la traccia e, se si fosse regolarizzata, augurare buon riposo al malato.

E se non sarà la traccia del monitor a far le bizze, ma tuo cognato a lamentarsi di "una fitta qui", l'azzardo - e lo spreco - sarà di ricorrere immediatamente all'intero 'pacchetto' di scintigrafia miocardica, risonanza magnetica da stress e TAC coronarica, anziché parlare con lui, ascoltarlo con attenzione e ricorrere a scelte graduali, dettate dalla cultura e dal buon senso clinico.

L'augurio è di essere appropriati nella prescrizione senza accucciarsi nella comoda poltrona della medicina difensiva. Perché è questo il rischio che si corre, perdersi nel troppo dell'offerta o, peggio, approfittarne per sottrarsi alla responsabilità di una scelta. Fermarsi a pensare non significa essere conservatori, ma medici che fanno bene il loro mestiere: così come negli anni Ottanta si era abili a gestire quel poco che si aveva, ora si dovrà imparare a muoversi nel troppo che viene offerto. A dirla con Mahler, del passato si custodisca il fuoco, ovvero la passione che ci accompagnava, e non si adorino le ceneri di un fai da te composto soltanto di parole gentili, fonendoscopio e palpazione dell'addome.

“È necessario ritrovare la complicità tra medico e paziente, il primo che si senta al servizio del secondo, il secondo che rispetti il lavoro del primo.

Diventare medici richiede più impegno di una volta, non c'è dubbio, le conoscenze sono cresciute a dismisura, ma la fatica di sapere sarà ripagata dalla gratitudine del paziente, che troverà le risposte necessarie senza dover metter mano al portafoglio. Essere competenti e saper contestualizzare garantisce quel principio di autorevolezza che offrirà serenità a tutti, ai medici e ai pazienti. Senza tale autorevolezza, infatti, le liste d'attesa continueranno a ingolfarsi di richieste inutili e l'accesso alle metodiche diagnostiche sarà determinato dall'ansia del malato ("faccio l'esame ogni anno, così mi sento tranquillo") e dal dilettantismo o, peggio, dall'avidità di chi erogherà la prestazione e non si curerà di selezionare chi ha bisogno di cosa e quando l'esame avrà senso d'essere fatto o ripetuto.

Ecco, quindi, la necessità di una ritrovata complicità tra medico e paziente, il primo che si senta al servizio del secondo, il secondo che rispetti il lavoro del primo. E tutto, ben inteso, nutrito dal buon uso della cultura medica, una cultura che sia profonda, aggiornata e soprattutto misurata: si sappia che il lemma *medicina* ha come radice lontana il suono *mad*, che riporta al senso della misura, un termine che ha assunto una doppia accezione, la prima a dire della necessità (oserei dire l'obbligo) del controllo di ciò che si fa, la seconda che esprime il garbo che traspare dal fare le cose per bene.

Prendiamo dunque il tempo necessario per rimetterci in rotta, noi medici *competenti*, nel rispetto della sacralità che va riconosciuta a una persona che soffre, un rispetto che il paziente possa ancora reclamare con l'energia che gli è rimasta e, torno a dire, senza dover metter mano alla borsa. ■

Odontoiatria e Intelligenza Artificiale: da strumento tecnologico a nuova responsabilità clinica



Gianmario Fusardi

Presidente Commissione Albo Odontoiatri (CAO)

Il rapporto tra odontoiatria e intelligenza artificiale non può più essere descritto come una prospettiva futuribile o come una generica “innovazione digitale”. L’AI è già entrata nella pratica odontoiatrica, spesso in modo silenzioso: nei *software* di analisi radiografica, nei sistemi di pianificazione ortodontica, nella progettazione protesica digitale, nella segmentazione delle immagini CBCT, nella comunicazione con i pazienti e nell’organizzazione dei flussi di studio. La questione centrale, quindi, non è se l’odontoiatria userà l’intelligenza artificiale, ma come la userà, con quali limiti e sotto quale responsabilità professionale.

Uno degli ambiti più maturi è certamente **la diagnostica per immagini**. L’odontoiatria produce una quantità enorme di dati visivi: radiografie endorali, *bite-wing*, ortopantomografie, teleradiografie, CBCT, scansioni intraorali e fotografie cliniche. Su questi dati

“ Il professionista deve evitare due errori opposti: da un lato il rifiuto pregiudiziale della tecnologia, dall’altro l’affidamento passivo al risultato algoritmico.

L’AI può individuare *pattern*, misurare strutture, segnalare aree sospette e confrontare immagini nel tempo. In concreto, un *software* può aiutare a evidenziare lesioni cariose iniziali, rarefazioni periapicali, perdita ossea marginale, alterazioni parodontali, anomalie radicolari o elementi inclusi. Il valore non sta nel “sostituire” il giudizio dell’odontoiatra, ma nel ridurre il rischio di omissione, soprattutto in contesti ripetitivi o complessi. Il punto delicato è che l’AI non vede come vede il clinico: calcola probabilità. Il professionista deve quindi evitare due errori opposti: da un lato il rifiuto pregiudiziale della tecnologia, dall’altro l’affidamento passi-

vo al risultato algoritmico. La vera competenza futura sarà saper interrogare criticamente lo strumento: chiedersi su quali dati sia stato addestrato, per quali popolazioni sia validato, quale sia il margine di errore, se il *software* sia certificato come dispositivo medico e se l’*output* sia coerente con anamnesi, esame obiettivo e quadro clinico complessivo.

In ambito di **ortodonzia** l’intelligenza artificiale ha già modificato il modo di analizzare, pianificare e monitorare i trattamenti. Gli algoritmi possono assistere nella cefalometria automatizzata, nella segmentazione delle arcate, nella simulazione dei mo-

vimenti dentali e nel controllo remoto dell'andamento terapeutico mediante fotografie o scansioni periodiche. Questo consente una maggiore standardizzazione, una riduzione dei tempi di analisi e una comunicazione più immediata con il paziente; tuttavia, il rischio è confondere la simulazione con la prevedibilità biologica. Questo è estremamente evidente in riferimento alla rivoluzione operata dagli allineatori che sono una espressione caratteristica della digitalizzazione operata verticalmente dalla diagnosi fino alla fabbricazione del dispositivo. Un movimento dentale virtuale può apparire perfetto sullo schermo, ma deve fare i conti con anatomia radicolare, parodontio, compliance del paziente, limiti biomeccanici e risposta individuale dei tessuti. L'AI può rendere più elegante il piano, non renderlo automaticamente corretto.

Anche in **implantologia e chirurgia guidata** l'intelligenza artificiale può avere un ruolo significativo. La segmentazione automatica delle strutture anatomiche, la valutazione del volume osseo, il riconoscimento del canale mandibolare, la progettazione della posizione implantare e l'integrazione tra CBCT e impronta digitale sono passaggi nei quali l'AI può aumentare efficienza e precisione. In prospettiva, questi sistemi potranno aiutare a prevedere rischi, suggerire alternative protesicamente guidate e integrare dati clinici, radiologici e funzionali. Resta però essenziale che la scelta chirurgica rimanga umana. La responsabilità della distanza da un nervo, della gestione di una cresta atrofica, dell'indicazione a rigenerare o meno, o della scelta di non trattare, non può essere trasferita al *software*.

La **comunicazione con il paziente** è un terreno particolarmente in-

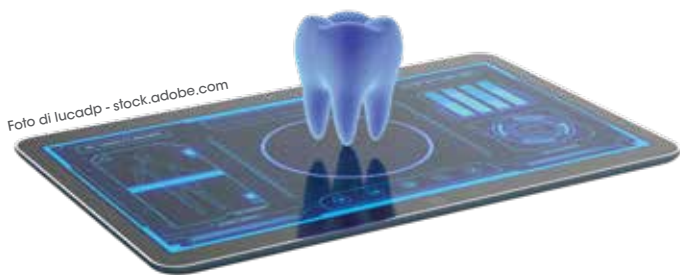
“ Si apre una nuova area di diligenza professionale: non solo sapere usare lo strumento, ma sapere quando fidarsi, quando dubitare, quando verificare e quando documentare il percorso decisionale.

teressante. L'AI può aiutare a spiegare, non a forzare il consenso. Il consenso informato merita infatti una riflessione specifica. Se un *software* AI contribuisce in modo rilevante alla diagnosi, alla pianificazione o alla scelta terapeutica, il paziente dovrebbe essere informato in modo proporzionato. Non serve trasformare ogni consenso in un trattato tecnico, ma

occorre chiarire che determinati strumenti digitali sono stati utilizzati come supporto decisionale e che la decisione finale resta del professionista. Il paziente non deve avere l'impressione che “lo ha deciso il computer”. Al contrario, deve comprendere che l'odontoiatra si avvale di strumenti avanzati, ma mantiene pienamente il controllo clinico.



Designed by Magnific - www.magnific.com



“ L'intelligenza artificiale non elimina la necessità di rigore clinico, ma la rende ancora più evidente.

Il **profilo medico-legale** è forse il più importante. In caso di errore diagnostico o terapeutico, difficilmente l'uso dell'AI potrà essere invocato come esimente. Se il professionista accetta acriticamente un *output* sbagliato, il problema resta suo. Se invece ignora senza motivazione un segnale rilevante fornito da un sistema affidabile e validato, anche questa scelta potrebbe essere valutata criticamente. Si apre quindi una nuova area di diligenza professionale: non solo sapere usare lo strumento, ma sapere quando fidarsi, quando dubitare, quando verificare e quando documentare il percorso decisionale.

Da qui deriva la necessità di protocolli interni. Uno studio odontoiatrico che utilizza AI dovrebbe sapere quali *software* impiega, per quali finalità, con quale marcatura o certificazione, chi può accedervi, come vengono trattati i dati, come sono conservati gli *output* e se questi entrano nella cartella clinica. È opportuno distinguere tra

strumenti meramente amministrativi, strumenti di comunicazione e strumenti che incidono su diagnosi o terapia. Maggiore è l'impatto clinico, maggiore deve essere il livello di controllo, tracciabilità e supervisione.

Un tema spesso trascurato è la qualità dei dati. L'AI funziona bene solo se i dati sono adeguati. Radiografie mal eseguite, scansioni incomplete, cartelle cliniche povere, fotografie non standardizzate e annotazioni imprecise riducono l'affidabilità dell'*output*. In questo senso l'intelligenza artificiale non elimina la necessità di rigore clinico, ma la rende ancora più evidente. Uno studio disordinato digitalmente otterrà dall'AI risultati meno affidabili. Al contrario, uno studio che lavora con protocolli fotografici, radiografici, anamnestici e documentali coerenti potrà trarre maggiore beneficio dagli strumenti intelligenti.

L'odontoiatra non deve diventare

un informatico, ma deve sviluppare una minima cultura critica: nessun algoritmo è neutro solo perché matematico. Anche l'AI incorpora scelte, dati, limiti e approssimazioni. L'impatto sulla formazione sarà rilevante. Le nuove generazioni di odontoiatri dovranno imparare non solo anatomia, materiali, occlusione, chirurgia e protesi, ma anche il significato clinico dei dati digitali. Non sarà sufficiente sapere che un *software* "misura" o "segnala": bisognerà capire il livello di attendibilità di quella misurazione, il contesto in cui nasce e il modo corretto di integrarla nel ragionamento clinico. L'AI non riduce il bisogno di competenza; riduce il valore della competenza puramente meccanica e aumenta quello della competenza interpretativa.

In conclusione, credo che l'intelligenza artificiale rappresenti per l'odontoiatria una grande opportunità, ma non una scorciatoia. Può migliorare diagnosi, pianificazione, efficienza organizzativa, prevenzione e comunicazione. Può ridurre errori, aumentare la tracciabilità e rendere più personalizzati i percorsi di cura. Tuttavia, introduce nuove responsabilità: scelta consapevole degli strumenti, controllo umano, protezione dei dati, trasparenza verso il paziente e capacità di documentare il processo decisionale.

L'AI deve restare uno strumento al servizio della relazione di cura: potente, utile, ma subordinato al giudizio clinico, all'etica professionale e alla tutela concreta del paziente.

L'età dell'indifferenza

Gianpaolo Balestrieri

Medico internista, Ospedale di Comunità Fondazione Richiedei di Gussago

Viviamo l'età dell'indifferenza dice a Peter Goodman, inviato del *New York Times* in Somalia, Kate Philipps Barrasso del *Mercy Corps*, un gruppo d'aiuto americano lì attivo.

Somalia: un Paese già colpito da guerra civile e carestia, subisce oggi il rialzo drammatico dei costi in cibo, carburanti, fertilizzanti a causa della guerra Usa Israele Iran con il blocco dello stretto di Hormuz. Contemporaneamente gli aiuti umanitari internazionali, in primo luogo statunitensi con la soppressione di *USAid*, ma anche europei (Francia, Germania, Gran Bretagna) sono stati fortemente ridotti con il licenziamento di migliaia di operatori e la chiusura di molti centri di accoglienza.

Fame, migrazioni forzate, assenza di cure mediche in un altro Paese fuori dai riflettori.

Gaza, Sudan, Ucraina, Libano, Myanmar.

Stiamo attraversando il periodo più violento dalla guerra fredda per morti nei conflitti ed espulsione di popolazioni.

Principi umanitari e diritto internazionale costantemente violati. Operatori sanitari, presidi ospedalieri obiettivi di guerra.

“Stiamo attraversando il periodo più violento dalla guerra fredda per morti nei conflitti ed espulsione di popolazioni.

Epidemie, come Ebola, più minacciose anche per i ridotti apparati di monitoraggio ed intervento. Il sistema di aiuti umanitari è stato “eviscerated”, svuotato, dice Philipps Barrasso.

È probabilmente il momento di ripensarlo.

Una radicale trasformazione è auspicata dalla Commissione *Johns Hopkins Center for humanitarian health-Lancet* sulla salute, conflitti, migrazioni forzate cui è dedicato il numero della rivista del 23 maggio scorso¹. Si critica qui una storia di aiuti internazionali nutrita sì di valori umanitari e solidaristici, ma che risente di un'eredità coloniale. Controllata da pochi attori globali che han-

no spesso messo da parte gli attori locali, i bisogni e le necessità delle popolazioni interessate, con fenomeni di spreco, corruzione, scarsa trasparenza.

Nel Sudan martoriato dalla guerra civile, l'esperienza delle *Emergency Response Rooms* (ERR), organizzazioni locali autogestite, ha dimostrato efficacia nell'erogare aiuto alle popolazioni di profughi, rappresentando un esempio positivo di gestione responsabile.

Rafforzare i sistemi nazionali, sanitari e sociali.

Priorità ai bisogni delle popolazioni.

Autorità decisionale agli attori locali con *counseling* esterno, ma *leadership* esterna solo in circostanze eccezionali.

La Commissione chiede coraggio e guida per le riforme rivolgendosi soprattutto alle medie potenze sottolineando che la solidarietà internazionale, al di là delle motivazioni etiche, favorisce una stabilità di lungo termine ad un costo modesto rispetto ai *budget* nazionali ed alle spese per la difesa.

Un auspicio condivisibile in un momento oscuro della nostra storia.



Designed by Magnific - www.magnific.com

¹ Spiegel P, Martinez E, Abraham O et al. *Johns Hopkins Center for Humanitarian Health-Lancet Commission on health, conflict, and forced displacement: health in a world of crises and impunity* The Lancet, 2026; 407, 2065-2140

CASI CLINICI

Renzo Rozzini

Direttore Programma "Benessere, Salute, Longevità" Fondazione Poliambulanza - Istituto Ospedaliero di Brescia, consigliere Ordine dei Medici di Brescia

Unione civile

Il paziente viene in ambulatorio per una certificazione necessaria a richiedere nuovamente l'assegno di accompagnamento, che percepiva fino a sei mesi fa.

Dieci anni fa è stato operato per un tumore della faringe e, successivamente, ha fatto chemio e

“Il diritto e il dovere di esserci, concretamente, come caregiver dell'altro.

radioterapia. Due anni fa ha dovuto essere operato alla mandibola per un'osteoradionecrosi post-attinica, una lesione mol-

to dolorosa. Come conseguenza dell'intervento si è reso necessario posizionare una PEG, in attesa della riparazione dell'osso. L'alimentazione tramite PEG è proseguita fino a sei mesi fa.

Da allora, ottenuta una guarigione parziale, il paziente ha ripreso ad alimentarsi per via naturale: la cannula è stata tolta e, con essa, l'assegno di accompagnamento. Quando entra, immagino possa avere tra i 70 e i 75 anni; ne ha 68. È magro, di statura media. Potrebbe essere stato un atleta di mezzofondo o un tennista. Ha la testa piena di capelli folti, completamente grigi. È vestito in modo semplice, non inelegante: gli abiti sono poveri, ma puliti. Lo accompagna un uomo più giovane di lui, un cinquantenne piccoletto e tarchiato, dall'accento siculo-lombardo. Del paziente mi colpisce l'ipersalivazione; dell'accompagnatore, la gentilezza con cui gli porge un kleenex perché possa pulirsi la bocca.

Faccio le domande necessarie per compilare la certificazione. Mi risponde l'accompagnatore: il paziente fatica a parlare per la disartria e l'ipersalivazione. Quando chiedo lo stato civile, mi dice che da due anni si sono uniti civilmente, dopo una convivenza di più di vent'anni. È stato lui, ne-



Designed by Magnific - www.magnific.com

gli ultimi due anni, ad accudirlo, ad assisterlo in ospedale e fuori dall'ospedale dopo l'intervento. Ha imparato a gestire la cannula per l'alimentazione, a nutrirlo artificialmente. È lui che ora gli prepara "pappe" speciali, che possa-

no essere degluite senza essere aspirate nelle vie aeree. Mi accorgo di aver sempre pensato alle unioni civili nella cornice della salute: coppie più o meno giovani, progetti comuni, affetti, piaceri. Non avevo mai davvero

pensato che, nell'età avanzata o nella malattia, il riconoscimento di quel legame potesse significare anche questo: il diritto e il dovere di esserci, concretamente, come *caregiver* dell'altro. ■

Sapevo tutto

Arriva accompagnata dalla figlia e dalla nipote. Sono tutte e tre minute, magre. La paziente cammina molto lentamente, incerta, con la base allargata. Si appoggia al braccio della figlia, che segue ogni suo movimento con attenzione.

Si siedono. Devo certificarne la disabilità.

Ha novantasette anni. L'espressività del volto, ancora vivace, contrasta con la lentezza del passo. La pelle è liscia, gli occhi truccati, le labbra rosse, gli zigomi accesi da un filo di rosa. I capelli, biondo-grigi, sono acconciati con cura, quasi con civetteria.

Risponde prontamente alle domande, l'udito è buono, ha voglia di parlare, è subito simpatica.

È vedova da tredici anni. Dice che il marito è morto nel nostro reparto: lo avevamo curato bene, la malattia era grave, ma non aveva sofferto. Mentre parla, nascosto dallo schermo del computer, cerco la sua cartella nell'archivio elettronico. La trovo, la scorro velocemente. Non mi ricordo nulla. Sono passati troppi anni. Eppure annuisco, uso qualche frase neutra, come se lo avessi ben presente.

Erano una bella coppia, dice. Lui era bellissimo. Sono stati sempre innamorati.

«Pensi, dottore - mi perdoni la

“ Erano una bella coppia, dice. Lui era bellissimo. Sono stati sempre innamorati.

confidenza - facevamo l'amore ogni sera, prima di cena, quando tornava dal lavoro».

Le chiedo di mostrarmi una foto. Ne tira fuori una, in bianco e nero: sono appoggiati al balcone di una villa, in cappotto. Sullo sfondo si intravede il lago di Garda. Lui somiglia vagamente a Marcello Marchesi.

«Mi ha anche tradito», aggiunge.

«Non poche volte».

Le dico che, oltre a essere un Don Giovanni, doveva essere anche abile a non farsi scoprire, o a tenere insieme il matrimonio.

Lei sorride. «No, dottore. Lui credeva di essere furbo. Ma io sapevo tutto». Fa una breve pausa, poi continua: «Sono stata brava io a far finta di credere alle sue bugie».

Mi guarda, con un'espressione che non è né amara né rassegnata.

«Mi piaceva troppo. Ero davvero innamorata».

Resto in silenzio un momento, poi torno allo schermo. Devo finire il certificato. ■



Foto di Kelly Sikkema su Unsplash

Buco

Un mese fa mi ha chiesto una visita nel tardo pomeriggio, «in coda alle ultime sue». Siamo riusciti a fissarla per ieri. Quando lo chiamo per farlo entrare, è al telefono. Chiude con una frase breve. Ha settant'anni, è un avvocato noto, soprattutto per la sua capacità di lavoro.

Si siede e non sembra malato. È vestito con cura, ha il tono di chi è abituato a parlare senza giri di parole.

Ha sempre goduto di un'ottima salute, o almeno così dice: in settant'anni è venuto da me solo per i vaccini, per le colonscopie periodiche e, all'inizio, per farsi aprire la cartella. La madre era morta giovane di cancro al seno, il padre a settantotto anni di tumore del colon. Lui, da quando ha finito l'università, non fa attività fisica. Lavora, mangia una volta al giorno, la sera; durante il giorno beve acqua, qualche caffè.

Qualche settimana prima aveva avuto, per una settimana, uno strano malessere dopo un raffreddamento. Ha pensato a un'infezione respiratoria, forse da aria condizionata; qualche antinfiammatorio dato dal farmacista, e tutto è passato.

Poco dopo quell'acciacco, una sera, per rientrare a casa aveva dovuto deviare dall'abituale tragitto e passare al supermercato a comprare il cibo del gatto. Era



Foto di Hermes Rivera su Unsplash

“ Si siede e non sembra malato. È vestito con cura, ha il tono di chi è abituato a parlare senza giri di parole.

buio. In auto, dopo circa duecento metri dal supermercato, non ha più saputo dove si trovava. Non aveva sbagliato corsia, non aveva avuto un capogiro, non aveva perso conoscenza. Semplicemente, per qualche istante si è trovato smarrito. Di solito, quando rientra a casa, percorre sempre la stessa strada. Lo fa automa-

ticamente: «è l'auto che mi porta a casa».

Quella sera la deviazione aveva interrotto l'automatismo. «Eppure era una strada nota.»

La confusione è durata meno di un minuto. Alla prima rotonda ha avuto la prontezza di fare inversione di marcia; rivedendo le luci del supermercato, ha capito dove si trovava.

Ora sta «benissimo, come sempre». «Non ho niente.»

Non vuole spiegazioni. Gli propongo gli esami. Annuisce. So già che non li farà.

Dice che da allora aspetta che accada di nuovo. Lo chiama un cedimento: un buco che si è aperto e che non può essere riparato.

Il ricordo dei medici che ci hanno lasciato

Dottor Massimo Licini

Massimo Licini, una persona rara

Ho conosciuto Massimo da giovane specializzando e dopo molti anni, per un breve periodo, come dirigente medico. Erano passati gli anni ma Massimo non era cambiato.

Era sempre lui. Silenzioso, gentile, quasi schivo, dedito. E gli volevano bene tutti. Malati, colleghi, infermieri. Tutti. Una personalità che informava la clinica quotidiana di valori veri, semplici ma di senso. Empatia silenziosa che diventava vicinanza vera a chi sta male, senza enfasi, senza rumore. Competenza aggiornata in endocrinologia, la sua specializzazione, ma sempre con una visione d'insieme. Massimo era un internista di prim'ordine. Ed è questo connubio fra *humanitas* e cultura che ha fatto di Massimo Licini un grande medico.

Ho incontrato qualche volta Massimo di nuovo in camicia, nei corridoi dell'ospedale, dopo la sua vicenda di salute. "Ho ripreso a lavorare", sorprendente ed emozionante la luce di vera gioia negli occhi. Incontri di pochi minuti che lasciavano il segno.

Massimo è una persona rara che si faceva voler bene, e tutta la comunità medica e professionale bresciana si sente davvero e profondamente vicina ai suoi cari.

Ottavio Di Stefano



Il dottor Massimo Licini

Professor Pier Andrea Miglioli

Se n'è andato, a 73 anni, nel febbraio scorso, il professor Pier Andrea Miglioli, bresciano, con un'importante carriera universitaria all'Università degli Studi di Padova, presso la facoltà di farmacologia, dove ha portato a termine l'intero percorso accademico: assistente volontario, ricercatore, ricercatore confermato. Quindi, l'insegnamento tanto a Padova quanto nelle sedi periferiche. L'attività scientifica è stata dedicata al metabolismo e alla farmacocinetica di chemioterapici e antibiotici nei diversi tessuti. Molteplici le collaborazioni con le università estere.

A fronte di tutto ciò il professor Pier Andrea Miglioli non ha mai perso la semplicità che da sempre lo caratterizzava. Una semplicità che si coglieva soprattutto, ma non solo, quando di ritorno a Calvisano, dove abitava, incontrava amici e conoscenti.

Amava parlare un po' di tutto, dalle questioni di carattere internazionale alle vicende di paese, dall'arte alla storia.

Questa versatilità gli consentiva d'essere un punto di riferimento per quanti avevano bisogno di un consiglio, anche solo di una parola di conforto, nelle battaglie contro quelle patologie che lui studiava e insegnava, con grande apprezzamento degli allievi.

Apparentemente timido era in realtà semplicemente rispettoso del punto di vista altrui e anche per questo era stimato.

Mario Pari, un amico



Dottor Tomaso Regazzoli

Martedì 7 aprile ci ha lasciati dopo una breve, ma dolorosa malattia, il Dottor Tomaso Regazzoli, un uomo e un medico che ha incarnato il vero significato della cura e della compassione.

Nato a Roma nel 1948, nella sua giovinezza e nella prima età adulta ha affrontato una crescita personale caratterizzata dalla traumatica e precoce perdita della madre che l’ha con più forza motivato nella costante ricerca di un significato dietro la quotidianità. Scegliendo la Medicina ha cercato le risposte alle domande universali sulla natura dell’uomo e sulla sofferenza.

Successivamente, la sua vita professionale è stata un esempio luminoso di dedizione al prossimo, un cammino segnato dalla dolcezza dell’animo e dall’impegno incrollabile nel valorizzare ogni esistenza che ha avuto il privilegio di incontrare.

Il Dottor Tomaso Regazzoli non ha mai visto il suo lavoro

come un semplice mestiere, ma come una missione umanistica, fatta di ascolto e rispetto. Per lui, ogni paziente non era solo una diagnosi da inseguire, ma una persona da comprendere nel profondo, con le sue paure, le sue speranze e la sua storia unica.

La sua eredità va ben oltre la medicina: ha insegnato a chi ha avuto la fortuna di conoscerlo che la vita vale soprattutto per i legami che si costruiscono e per l’amore che si sceglie di donare agli altri. La sua presenza resterà sempre viva nel cuore di chi ha ricevuto il suo sorriso rassicurante, la sua parola gentile, il suo infaticabile impegno.

Ci lascia un modello raro di umanità, un esempio da seguire per ricordarci che la cura più profonda nasce dal rispetto e dall’amore per la vita in tutte le sue forme.

Anna, Damiano, la tua Famiglia



L’Ordine dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri della provincia di Brescia ricorda con rimpianto
i Colleghi deceduti recentemente

Dott.ssa Tiziana Degasperì

Dott. Alfredo Lazzarini

Dott. Massimo Licini

Dott. Guido Angelo Lucchini

Dott. Maurizio Maffi

Dott.ssa Annarosa Paroli

Dott. Tomaso Regazzoli

Dott. Angiolino Spagiari

Dott.ssa Maria Teruzzi

Dott. Gianbattista Vismara

Dott. Cezary Nicolaj Witoslawski

ed esprime ai loro familiari le più sentite condoglianze

Imparare a cucinare

Raffaele Spiazzi



C'è un bambino, seduto per terra, intento a costruire la sua città. Intorno a lui si alzano forme conosciute e insieme fantastiche, pezzi di un paesaggio che richiama Brescia - il Palazzo della Loggia, il Capitolium - ma che non è la città così come la vediamo. È una città immaginata, ricomposta, pensata. Una città che nasce dalle mani, dallo sguardo, dai tentativi (e da qualche incastro sbagliato, rifatto due volte). Sullo sfondo, la stessa città, ma già finita, sontuosa, perfetta: potrebbe costruirla lui, un domani, mattoncino dopo mattoncino. Oppure potrebbe trovarselo già lì, pronta, offerta da chissà quale algoritmo generoso.

Confesso l'ironia di fondo: per costruire questa immagine sull'intelligenza artificiale, ho dialogato a lungo con un'intelligenza artificiale. E insieme con lei ho costruito l'immagine dello sfondo. Un po' come chiedere a uno specchio che faccia abbia il mondo. Ma il paradosso, alla fine, è solo apparente: l'idea doveva restare mia, il compito dell'algoritmo era stanare metafore, mettere in crisi le soluzioni più facili - mai sostituirsi allo sguardo. Ed è forse proprio questo il cuore del numero: la tecnologia è potente, inevitabile, a tratti seducente; ma appena il tema si fa serio, torna sempre la domanda sull'uomo. Su chi guarda, chi decide, chi resta responsabile.

Mi è sembrata un'immagine adatta per un numero sulla *Digital health*. Perché, mentre si parla di IA e di nuove possibilità applicate alla medicina, il punto che più mi sollecita interrogativi (e anche un filo di apprensione) non è tanto la potenza della macchina, ma la qualità dell'apprendimento umano. Non soltanto ciò che la tecnologia sa e sempre più saprà fare, ma ciò che rischiamo di non imparare più noi.

Tra le pagine si parla, con un'espressione tanto efficace quanto inquietante, di *never-skilling*: il rischio di una progressiva atrofia delle competenze, quando la risposta arriva prima ancora che si sia formato il pensiero. Riguarda il giovane medico in formazione, certo, ma più in generale il nostro modo contemporaneo di stare al mondo e di risolvere, o non risolvere più, i problemi con la nostra testa. Nella scuola come nella società. Perché il *problem solving*, in fondo, non è altro che questo: attrito cognitivo con le mani in pasta. Tempo non immediato, tentativi, errori, un incastro che non torna e va rifatto. Se a un bambino si offre sempre e solo la pappa pronta, forse sarà nutrito, ma non imparerà mai a cucinare, né a capire perché quella ricetta funziona.

Ed è proprio questo il punto che rischia di sfuggirci: usare bene l'intelligenza artificiale non basta, se non capiamo anche come ragiona. Solo una mente allenata potrà orientarla invece di esserne orientata: bere ogni risposta senza chiedersi da dove venga è il modo più rapido per smettere di pensare con la propria testa.

Per questo ho immaginato un bambino che costruisce, non uno che riceve una città già pronta. Anche la conoscenza è così: non si eredita in forma completa, non si scarica come un file. Si costruisce, a partire da qualcosa che ci precede, proprio come i segni di Brescia, riconoscibili ma ricreati in forma nuova nella mia città di mattoncini.

Altrove, in queste pagine, ci si interroga su cosa questa rivoluzione comporti per il significato della cura, per la relazione tra medico e paziente. Prima di chiederci a cosa serva l'intelligenza artificiale, serve chiederci che razza di intelligenza - la nostra - vogliamo continuare ad avere. E in medicina la posta è alta: la cura è giudizio, sintesi, relazione, capacità di stare accanto alla singolarità di una persona. Non basta ricevere un piatto già servito. Bisogna aver imparato l'arte del cucinare. L'auspicio è che l'innovazione ci aiuti senza deresponsabilizzarci, restituendoci tempo da investire nel pensiero, non nella pigrizia. Il futuro avrà bisogno, ancora e sempre, di persone capaci di pensare e magari anche di costruirsi, ogni tanto, una città storica, ma tutta loro.

PS: alla peggio, quella città si potrà sempre smontare e ricostruire meglio. Con un algoritmo, forse, no...



seguici online

bresciamedica.it

ordinemedici.brescia.it

bresciamedica@ordinemedici.brescia.it

