



TOP PHYSIO®

QUALITY NETWORK

INNOVAZIONE ED ECCELLENZA IN FISIOTERAPIA

MAGAZINE

DI

FISIOTERAPIA  
RIABILITAZIONE  
OSTEOPATIA  
IDROKINESITERAPIA

QUADRIMESTRALE  
GENNAIO-APRILE 2025



**MEDICINA E  
INTELLIGENZA  
ARTIFICIALE**

MEDICINA PREDITTIVA E DIAGNOSI PRECOCE

LIMITI DEI CHATBOT MEDICI

PRIVACY E PROTEZIONE DEL DATO



TOP PHYSIO MAGAZINE È ANCHE DIGITALE!

Scopri gratuitamente tutti i numeri pubblicati su [www.toppophysio.it](http://www.toppophysio.it)



enel

L'Italia nel mondo



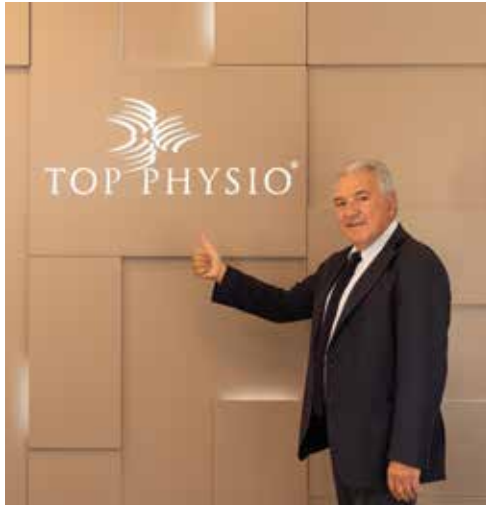
Nel 1962 abbiamo unito l'Italia con la rete elettrica.  
Oggi siamo il primo operatore al mondo nelle energie rinnovabili  
e diamo energia a 60 milioni di famiglie e aziende in 28 Paesi.

[enel.com](https://www.enel.com)



# MEDICINA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

## TRA INNOVAZIONE E RESPONSABILITÀ



L'IA È UNO STRUMENTO  
NELLE MANI DELLE  
PERSONE

Gentili lettori,

grazie alle sue potenzialità, l'IA si sta facendo spazio in diversi settori, tra cui quello sanitario.

In questo numero di Top Physio Magazine esploreremo il ruolo dell'intelligenza artificiale proprio nella medicina, analizzando i vantaggi e le criticità che emergono dalla loro interazione.

Nella diagnostica per immagini, gli algoritmi di *Machine Learning* già stanno facilitando la possibilità di effettuare diagnosi precoci, poiché in grado di identificare perfino minime anomalie nelle immagini da referare, fino ad oggi difficili da distinguere dal semplice occhio del radiologo, e riuscendo inoltre a confrontarle istantaneamente con un enorme numero di casi, per fornire al medico un concreto aiuto nella sua decisione finale.

Per quanto riguarda il settore dei dispositivi indossabili, dotandoli di sensori e intelligenza artificiale, è sempre più possibile monitorare in tempo reale i progressi dei pazienti, ricevendo informazioni immediate in caso di particolari anomalie, infine creando efficaci strategie di cura su misura di ciascuno.

Nell'ambito della medicina di precisione, invece, algoritmi IA opportunamente addestrati possono aiutare il clinico nello sviluppo di cure personalizzate, migliorandone l'efficacia e riducendone gli effetti collaterali. Ulteriore ambito di interesse è l'integrazione IA all'interno della chirurgia robotica assistita, particolarmente utile per eseguire interventi complessi con un livello di precisione fino a pochi anni fa irraggiungibile.

Di contro, non sono da sottovalutare le criticità ancora aperte, legate per esempio ad aspetti etici, medico-legali o di protezione del dato sensibile. Chi si assume la responsabilità in caso di errore dell'IA? Quali fonti scegliere per addestrare gli algoritmi, tenendo conto della difformità degli orientamenti scientifici?

Ci si può sempre fidare delle risposte fornite dall'IA? Oppure è la persona che ne determina l'attendibilità, a seconda di quanto sono giuste e specifiche le informazioni fornite, oltre che a quanto sia formulata correttamente la domanda?

L'IA è uno strumento nelle mani delle persone...

Maneggiatela con cura!

Buona lettura,

Il Direttore  
*Dott. Bruno Turchetta*

Vuoi ricevere gratuitamente la versione digitale di Top Physio Magazine?  
Richiedila su [www.topphysio.it](http://www.topphysio.it)





# TOP PHYSIO QUALITY NETWORK

Magazine di fisioterapia, riabilitazione, osteopatia, idrokinesiterapia

Quadrimestrale Numero 22 - Gennaio - Aprile 2025

## Direttore responsabile

Bruno Turchetta

## Direttore della comunicazione

Raimondo Astarita

## Proprietà

Top Physio Network è una testata di

Top Physio s.r.l.

Via Francesco Saverio Nititi 11

00191 Roma (RM)

P. Iva 04474551001

## Editore

Bericaeditrice s.r.l.

Galleria Brigata Valdagno, 32

36075 Montecchio Maggiore (VI)

P. Iva 02633470246

## Registrazione

Registrazione del Tribunale di Vicenza

n° 9 del 03-10-2018

Periodico di informazione scientifico  
medicale destinato al personale medico

## Progetto editoriale

### Coordinamento e produzione

Beatrice Lomaglio

Rachele Lola Maria Buonocore

Fabricamente srl

Via Fermo 2/A - 00182 Roma (RM)

P. Iva 16062481003

### Questo numero è stato chiuso

#### in redazione con il contributo di

Andrea Acciarini

Roberto Arena

Andrea Antonio Bruno

Mariarosaria Calvetta

Claudio Genco

Francesco Liuzza

Serena Pizzoni

Lorenzo Polo

Marta Porcu

Andrea Ruggieri

Matteo Stefanini

Sara Tosoni

Simona Valente

## Content curation

Matteo Turchetta

## Coordinamento redazionale

Mila Bonomi

Federica De Matteo

## Impaginazione e grafica

Hassel Comunicazione

www.hassel.it

## Iconografia

Archivio Top Physio

## Stampa

Miligraf S.r.l.

Via degli Olmetti, 36

00060 Formello (RM)

## Tiratura

50.000 copie (di cui 25.000 cartacee)

Carta certificata FSC, ricavata da fonti  
gestite in maniera responsabile

## Contatti



### Top Physio Quality Network

www.toppophysio.it

Tel. 389.191.80.81

**Responsabile Network** - Claudio Genco

genco@topphysio.it

**Network Management** - Marta Porcu

porcu@topphysio.it

**Area Sponsor** - Anastasiia Kalashnykova

**Copywriter** - Mila Bonomi, Mariarosaria

Calvetta, Federica De Matteo

Scrivici per avere informazioni sul  
Network o per sottoporre il tuo  
materiale alla redazione.

## INDICE

- 3** IL PUNTO  
MEDICINA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE
- 5** PROSPETTIVE  
IA: UNO STRUMENTO NELLE MANI DELLE  
PERSONE
- 8** DIAGNOSTICA: NUOVE FRONTIERE  
DEEP LEARNING IMAGE RECONSTRUCTION
- 10** PROSPETTIVE  
IA E DIAGNOSTICA PER IMMAGINI
- 13** DENTRO IL REPARTO  
L'IA IN CHIRURGIA
- 16** SFIDE POSSIBILI  
PRIMA DI PENSARE ALL'IA
- 19** HIGH TECH & INNOVAZIONE  
IL MONITORAGGIO DEL PROCESSO  
RIABILITATIVO
- 22** NUOVE FRONTIERE  
ALGORITMI AVANZATI E VALUTAZIONE  
FUNZIONALE
- 24** PRENDITENE CURA  
LA RIABILITAZIONE OGGI
- 26** SFIDE POSSIBILI  
INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA SANITÀ
- 29** NUOVE FRONTIERE  
TECNOLOGIE APPLICATE ALLA LETTERATURA  
SCIENTIFICA
- 31** DEONTOLOGIA  
IA E PRIVACY IN MEDICINA
- 34** HIGH TECH & INNOVAZIONE  
AFFIDARE LA DIAGNOSI A CHATGPT?



**SIAMO PRESENTI  
IN TUTTA ITALIA!**

Le 365 strutture affiliate  
a Top Physio Quality Network  
coprono l'intero territorio nazionale

Per informazioni sul tuo centro  
di riferimento



visita il sito [topphysio.it](http://topphysio.it)



call center nazionale  
339.53.20.273



Bisognerebbe prendersi  
cura della salute come  
si prende cura del  
divertimento, allora non  
si sarebbe mai malati.

(François Gervais)

# IA: UNO STRUMENTO NELLE MANI DELLE PERSONE

## COME L'IA STA RIVOLUZIONANDO IL SISTEMA SANITARIO E MIGLIORANDO LA CURA DEI PAZIENTI



DOTT. MATTEO TURCHETTA  
MEDICO CHIRURGO  
SPECIALISTA IN ORTOPEDIA  
E TRAUMATOLOGIA

L'intelligenza artificiale (IA) sta rapidamente rivoluzionando il mondo della medicina, portando innovazioni straordinarie che stanno trasformando il modo in cui vengono effettuate le diagnosi, gestiti i trattamenti e migliorata l'efficienza del sistema sanitario. In un'epoca in cui i dati giocano un ruolo centrale, la capacità dell'IA di analizzare e interpretare enormi quantità di informazioni in tempi rapidi offre ai medici strumenti potenti per prendere decisioni più informate e precise. Questo non solo aumenta la qualità delle cure, ma può anche ridurre i costi e migliorare l'accessibilità ai servizi sanitari.

Uno dei campi in cui l'intelligenza artificiale sta mostrando risultati sorprendenti è quello della diagnostica medica. Gli algoritmi di *Machine Learning*, un sottocampo dell'IA, possono essere "addestrati" per riconoscere schemi e anomalie in immagini mediche come radiografie, TAC, risonanze magnetiche e persino biopsie digitalizzate. Ad esempio, gli algoritmi di IA sono sempre più efficaci nell'individuare precocemente tumori o malattie come la retinopatia diabetica, che può portare alla cecità, e nel rilevare malattie cardiovascolari o neurologiche.

La diagnosi precoce è fondamentale per aumentare le probabilità di successo nel trattamento di molte patologie, e l'IA consente di ottenere risultati in tempi estremamente

ridotti rispetto ai metodi tradizionali. I sistemi di intelligenza artificiale analizzano grandi quantità di dati, come storie cliniche, risultati di test e immagini diagnostiche, e forniscono ai medici suggerimenti basati su evidenze scientifiche e modelli predittivi.

Un altro settore che sta beneficiando enormemente dell'intelligenza artificiale è quello della medicina personalizzata. La capacità dell'IA di analizzare dati genetici, ambientali e comportamentali consente di sviluppare terapie su misura per i singoli pazienti. Questo approccio, noto anche come "medicina di precisione", mira a ottimizzare i trattamenti riducendo gli effetti collaterali e migliorando l'efficacia delle cure.

Ad esempio, nell'oncologia, l'intelligenza artificiale può analizzare le caratteristiche genetiche del tumore di un paziente e suggerire le terapie più adatte in base al profilo molecolare specifico della malattia. In questo modo, l'IA aiuta a selezionare farmaci o combinazioni di trattamenti che potrebbero avere maggiori probabilità di successo

per un dato paziente, riducendo al contempo l'esposizione a terapie inutili o potenzialmente dannose.

L'intelligenza artificiale può anche monitorare l'evoluzione della malattia nel tempo, suggerendo aggiustamenti delle terapie in base alle risposte del paziente. Questo approccio dinamico migliora significativamente la gestione delle malattie croniche, come il diabete, l'ipertensione e alcune malattie neurologiche, dove l'IA può essere utilizzata per prevedere complicazioni e intervenire tempestivamente.

Uno degli sviluppi più affascinanti legati all'intelligenza artificiale in

medicina è l'integrazione con la robotica. I robot chirurgici, assistiti dall'IA, sono sempre più utilizzati in sala operatoria per eseguire interventi complessi con un livello di precisione impensabile fino a pochi anni fa. Questi sistemi combinano

IL FUTURO DELLA MEDICINA  
SEMBRA SEMPRE PIÙ  
INTRECCIATO CON LO  
SVILUPPO DELL'INTELLIGENZA  
ARTIFICIALE, E LE PROSSIME  
DECADI POTREBBERO  
SEGNARE UNA VERA E  
PROPRIA RIVOLUZIONE NELLA  
CURA DELLA SALUTE





l'abilità umana con la precisione dei robot, consentendo ai chirurghi di effettuare operazioni meno invasive, riducendo i tempi di recupero e migliorando gli esiti post-operatori. Il sistema più noto in questo ambito è il robot da Vinci, che permette ai chirurghi di controllare strumenti robotici con una precisione millimetrica. L'intelligenza artificiale può intervenire non solo per migliorare la precisione dei movimenti, ma anche per fornire feedback in tempo reale basati su modelli predittivi. Questo consente ai medici di prendere decisioni più rapide e informate durante l'intervento, minimizzando i rischi per il paziente.

L'intelligenza artificiale non è solo uno strumento utile in ambito ospedaliero, ma ha un ruolo sempre più rilevante anche nel monitoraggio continuo dei pazienti, specialmente quelli affetti da malattie croniche. Sistemi di monitoraggio intelligenti, come sensori indossabili e dispositivi collegati a piattaforme IA, raccolgono dati in tempo reale sulla salute dei pazienti, come la pressione sanguigna, la glicemia e la frequenza cardiaca, permettendo ai medici di avere un quadro completo e aggiornato dell'andamento della malattia.

Questi dispositivi possono anche inviare allarmi quando rilevano cambiamenti preoccupanti nei parametri vitali, consentendo interventi tempestivi e prevenendo complicazioni gravi. Un esempio è l'utilizzo di IA per il monitoraggio remoto di pazienti con insufficienza cardiaca, dove l'intelligenza artificiale può prevedere il rischio di un peggioramento improvviso delle condizioni e suggerire cambiamenti nelle terapie prima che si verifichi una crisi.

Inoltre, gli assistenti virtuali basati su IA, come chatbot medici e app per la salute, stanno rendendo l'accesso alle informazioni mediche più semplice e immediato. Questi strumenti possono rispondere a domande su sintomi,

fornire indicazioni su farmaci e monitorare l'aderenza alle terapie, fungendo da ponte tra i pazienti e i medici.

Nonostante i benefici evidenti, l'uso dell'intelligenza artificiale in medicina solleva anche diverse questioni etiche e regolamentari. Una delle principali preoccupazioni riguarda la responsabilità in caso di errore: chi è responsabile se un algoritmo di IA fornisce una diagnosi errata o suggerisce un trattamento inappropriato? Se da un lato i medici continuano a essere i decisori finali, dall'altro si pone il problema di come valutare e garantire la sicurezza e l'efficacia degli strumenti basati su IA.

Un'altra sfida importante è la protezione dei dati. L'IA si basa su enormi quantità di informazioni, spesso sensibili, come le cartelle cliniche e i dati genetici dei pazienti. È essenziale garantire che questi dati siano protetti da possibili violazioni della privacy e che vengano utilizzati in modo etico e trasparente. Le normative in materia di protezione dei dati, come il GDPR in Europa, stanno cercando di affrontare queste problematiche, ma il rapido sviluppo dell'IA richiede un costante aggiornamento delle leggi.

L'intelligenza artificiale sta cambiando radicalmente il volto della medicina, portando innovazioni che vanno dalla diagnostica precoce alla personalizzazione delle terapie, dalla chirurgia robotica al monitoraggio continuo dei pazienti. Le possibilità offerte dall'IA sono immense e potrebbero migliorare significativamente la qualità delle cure sanitarie in tutto il mondo. Tuttavia, è fondamentale affrontare le sfide etiche e regolamentari associate a queste tecnologie, per garantire che l'innovazione proceda di pari passo con la sicurezza e il rispetto dei diritti dei pazienti.

Il futuro della medicina sembra sempre più intrecciato con lo sviluppo dell'intelligenza artificiale, e le prossime decadi potrebbero segnare una vera e propria rivoluzione nella cura della salute.



# GRANDI STORIE, PICCOLO SPAZIO.

## filatelia

Quando una storia è davvero grande si può raccontare anche con un francobollo. Come quella dell'avventura di Sinner e compagni sul cemento di Malaga. Un'impresa che ha portato gli azzurri ad alzare la Coppa Davis dopo 47 anni dall'ultima e unica vittoria italiana. Diventa anche tu collezionista di grandi storie, acquista i francobolli e i prodotti filatelici su **filatelia.poste.it**.



**Posteitaliane**





# DEEP LEARNING IMAGE RECONSTRUCTION

## LE NUOVE FRONTIERE DELLA MEDICINA PREDITTIVA



ING. ALESSANDRO SARANDREA  
INGEGNERE



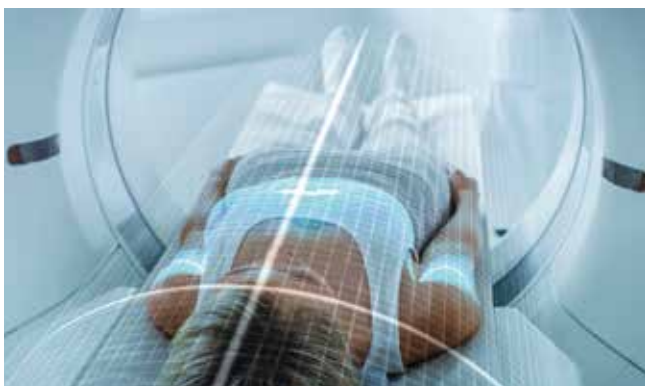
DOTT.SSA MILA BONOMI  
DIVULGATORE SCIENTIFICO  
TOP PHYSIO

Storicamente, la qualità dell'analisi della diagnostica per immagini si basava sulla competenza visiva del clinico nel rilevare dettagli anatomici talvolta di difficile interpretazione. Oggi, invece, l'intelligenza artificiale sembra ridefinire il supporto che le tecniche come la tomografia computerizzata (TC) e la risonanza magnetica (RM) possono offrire agli specialisti: le innovazioni dell'IA applicate all'*Imaging* stanno rendendo possibili analisi più precise e affidabili, abbattendo l'errore e superando i limiti tecnici.

L'IA, infatti, già oggi offre un contributo cruciale nei reparti di diagnostica: nelle persone che richiedono frequenti controlli, necessari, ad esempio, in caso di patologie muscolo-scheletriche croniche. Sistemi all'avanguardia come il *Deep Learning Image Reconstruction* (DLIR) permettono di ottenere risultati di alta qualità riducendo il rumore di fondo, con il vantaggio di esporre il paziente a bassissimi livelli di radiazioni in TC. Tutto questo è utile specialmente per l'analisi di aree anatomicamente complesse, come quelle

coinvolte in patologie di pertinenza ortopedica e fisiatrica. Prendiamo ad esempio le tecniche di ricostruzione iterativa (RI) che da anni sono il punto di riferimento per la riduzione del rumore nelle immagini TC a basso dosaggio. Perfino queste applicazioni, in caso di esposizioni a dosi di radiazioni minime (0,03-0,1 mSv), non riescono a garantire una qualità d'immagine sufficiente. I recenti sviluppi nell'IA, invece, hanno introdotto la possibilità di ricostruire le immagini grazie al *Deep Learning*, che ripristina un'alta qualità anche per esposizioni a dosaggi infinitesimali, abitualmente scelti per eseguire test ripetuti e su vasta scala. Questo consente di osservare e monitorare dettagli anatomici difficilmente visibili, come lesioni muscolari profonde, noduli polmonari incipienti o erosioni ossee di minima dimensione. La precisione e accuratezza del DLIR permette di riconoscere dettagli fondamentali per la pianificazione di un intervento terapeutico personalizzato e consente all'ortopedico e al fisiatra di formulare con precisione una diagnosi e una prognosi, avviare un piano di trattamento riabilitativo e seguire i progressi del paziente.

Per analisi TC, il confronto della tecnologia DLIR rispetto agli algoritmi più classici della ricostruzione iterativa (ASIR-V) ha dimostrato significativi vantaggi su vari parametri, dalla nitidezza e qualità dell'immagine alla precisione di rilevazione e riduzione degli errori, a tutto vantaggio del paziente. Con il DLIR, per esempio, è possibile misurare la concentrazione di iodio in vari tessuti, un aspetto che può rivelarsi utile per monitorare il flusso sanguigno o l'accumulo di liquidi nei muscoli e nelle articolazioni, informazioni cruciali nel trattamento di edemi o infiammazioni muscolo-scheletriche. Questa capacità di quantificazione accurata,





combinata con l'elevata qualità delle immagini, rende l'applicazione dell'IA particolarmente efficace anche per pazienti con alti valori di indice di massa corporea, per i quali è più complesso ottenere immagini di buona qualità, anche per monitorare l'efficacia di trattamenti riabilitativi. Inoltre, la diagnostica per immagini sostenuta dall'intelligenza artificiale sta evolvendo verso un approccio sempre più predittivo e personalizzato, con strumenti capaci di fornire un livello di dettaglio che potrebbe permettere ai medici di anticipare lo sviluppo di determinate condizioni. Gli algoritmi di *Deep Learning*, specificamente addestrati per riconoscere i dettagli e i pattern più sfuggenti, potrebbero presto rilevare con maggiore sicurezza i primi segnali di infiammazioni articolari o lesioni tendinee anche minime, così come segnalare cambiamenti nelle strutture muscolo-scheletriche che suggeriscono l'insorgenza di patologie degenerative. Questo approccio predittivo offre un enorme vantaggio

nella pianificazione delle terapie, ottimizzando i trattamenti e migliorando le prospettive di recupero. Anche se sono necessarie ulteriori ricerche con campioni di pazienti più ampi per confermare i benefici di questi approcci predittivi e adattarli a una gamma sempre più vasta di indicazioni cliniche, gli studi a nostra disposizione sull'applicazione dell'IA all'*Imaging* sono molto promettenti. Per concludere, l'integrazione dell'intelligenza artificiale nella diagnostica per immagini rappresenta una vera e propria rivoluzione, rendendola più precisa e accessibile: con la possibilità di ottenere immagini chiare e dettagliate anche per dosaggi ridotti di radiazioni, si rivelano strumenti ideali per una diagnostica estesa a diverse condizioni cliniche, tra cui l'indagine di condizioni muscolo-scheletriche. La medicina predittiva resa possibile dall'IA, inoltre, apre una nuova era nella diagnostica, fornendo a ortopedici, fisiatristi, fisioterapisti e osteopati uno strumento capace di migliorare la qualità della cura e di ridurre i rischi per il paziente.

*Bibliografia e sitografia*

- Beibei J, Nianyun L, Xiaomeng S, et al (2022) Deep Learning Reconstruction Shows Better Lung Nodule Detection for Ultra-Low-Dose Chest CT. *Radiology* 2022 303:1, 202-212 <https://doi.org/10.1148/radiol.210551>.
- <https://gehealthcare.showpad.com/share/zy62Xpoj3DBtXebvX5BM5/0>.

# MAGNETOLITH ultra+

STORZ MEDICAL

## INNOVAZIONE NELLA TERAPIA A TRASMISSIONE MAGNETICA PER LA RIGENERAZIONE MUSCOLOSCHILETRICA.

Il **MAGNETOLITH ultra**, uno dei prodotti più innovativi Storz Medical, fa un passo avanti nella terapia extracorporea a trasmissione magnetica (EMTT) con l'ultimo lancio del **MAGNETOLITH ultra+**, la tecnologia per la rigenerazione e la riabilitazione delle patologie muscoloscheletriche ancora più performante.

Questo dispositivo tecnologico e all'avanguardia è stato progettato per offrire soluzioni indipendenti e di altissima qualità, in grado di garantire risultati efficaci senza la necessità di trattamenti aggiuntivi.



Il **MAGNETOLITH ultra+** è la risposta alle esigenze terapeutiche più avanzate, perfetto per il trattamento di disturbi muscoloscheletrici cronici come dolori lombari, tendinopatie della cuffia dei rotatori e infiammazioni acute. Con la sua tecnologia di punta, il dispositivo offre un trattamento mirato e potente, capace di rigenerare e stimolare i tessuti senza il supporto di altre terapie.

In un contesto in cui le malattie degenerative e i dolori cronici delle articolazioni sono in forte aumento, il **MAGNETOLITH ultra+** si afferma come una soluzione autonoma e altamente efficace. La sua capacità di lavorare in modo indipendente lo rende uno strumento ideale per migliorare la qualità della vita dei pazienti, grazie a trattamenti non invasivi e clinicamente rilevanti.

Caratteristiche principali del **MAGNETOLITH ultra+**:

- Elevata frequenza di oscillazione (100-300 kHz) per una penetrazione profonda e una stimolazione ottimale dei tessuti, ottenendo risultati rapidi e duraturi.
- 9 livelli di energia regolabili, fino a 10 impulsi al secondo, per adattare il trattamento alle specifiche necessità del paziente.
- Sistema di raffreddamento avanzato, che garantisce un funzionamento affidabile e una facile sostituzione dell'applicatore, assicurando il massimo della sicurezza e dell'efficienza.
- Touch screen intuitivo, che consente di personalizzare facilmente le impostazioni per una gestione semplice e immediata del dispositivo.

Con il **MAGNETOLITH ultra+**, i professionisti della salute possono contare su un dispositivo autonomo e potente, capace di offrire soluzioni terapeutiche avanzate senza la necessità di altre terapie, per un trattamento altamente efficace delle patologie muscoloscheletriche.

Scopri di più sul sito Storz Medical:

 [storzmedical.com](https://www.storzmedical.com)



# IA E DIAGNOSTICA PER IMMAGINI

## UN SUPPORTO O UN SOSTITUTO DEL MEDICO RADILOGO?



DOTT. MATTEO STEFANINI  
MEDICO CHIRURGO  
SPECIALISTA IN RADIOLOGIA  
RESP. DIAGNOSTICA PER IMMAGINI  
E RADIOLOGIA INTERVENTISTICA  
POLICLINICO CASILINO

Nel mese di dicembre 2024 si è tenuto a Chicago il congresso della Radiological Society of North America (RSNA) 2024. Tra i temi toccati, sono state discusse le implicazioni delle ultime innovazioni e integrazioni tra radiologia e IA.

In particolare, IA e *Deep Learning* stanno trasformando la routine medica dei radiologi, evolvendo i macchinari, sempre più rapidi e che permettono di ottenere migliori immagini riducendo la dose di radiazioni. Le macchine di ultima generazione, quali ad esempio la GE APEX Revolution Elite, presente a Chicago e già in uso in alcune strutture italiane tra cui la casa di cura Villa Stuart di Roma, hanno dimostrato come la TC cardiaca per la valutazione dei problemi coronarici sia diventata ormai un esame di routine, ottimizzando anche i processi di refertazione e ricostruendo con algoritmi di *Deep Learning* esami che fino

a poco tempo fa non erano refertabili.

L'analisi automatica delle immagini può aiutare a classificare e ad assegnare priorità ai casi in base alla gravità. Diversi software utilizzano infatti algoritmi specifici per esaminare le scansioni radiologiche e identificare situazioni urgenti, consentendo ai medici di concentrarsi su casi complicati e di alto profilo. Questo non solo ottimizza il flusso di lavoro, ma riduce anche il rischio di ritardi nella diagnosi.

Per questi motivi, una recente analisi degli investimenti in IA ha messo in evidenza come l'85% dei software in via di sviluppo siano dedicati proprio alla radiologia. Fino a sette anni fa un esame medico presentava 200-300 immagini, adesso le immagini da valutare sono circa 1000 per una TC del torace, arrivando a 3000 per un esame total body. È evidente che questo ha moltiplicato il carico di lavoro per il radiologo, che può, però, sfruttare oggi un importante aiuto da parte di questi sistemi di interpretazione offerti da IA e *Deep Learning*.

Con tali tecnologie, il medico si potrà concentrare maggiormente su casi complessi e sulle decisioni cliniche strategiche, piuttosto che su attività di routine. Sarà tuttavia necessaria una formazione continua, non solo per usare queste macchine, ma anche per interpretare i dati che



producono; gli specialisti dovranno sviluppare nuove competenze per valutare e convalidare i risultati generati dall'IA, comprenderne i limiti e sapere quando intervenire.

Da un punto di vista professionale, l'IA sta cambiando il modo in cui i radiologi vengono formati. Le simulazioni di apprendimento automatico possono fornire un ambiente immersivo, permettendo ai professionisti di esercitarsi nella lettura di immagini radiologiche con feedback istantaneo. Inoltre, gli algoritmi di IA possono analizzare il lavoro dei radiologi, mostrare aree di miglioramento e aiutare i professionisti a rimanere aggiornati sulle ultime procedure e tecnologie.

Anche nella telemedicina l'integrazione dell'IA sta aprendo nuove possibilità, permettendo ad esempio consultazioni a distanza in aree remote, dove l'accesso a radiologi qualificati può essere limitato. Inoltre, l'analisi in tempo reale facilita la diagnosi immediata, particolarmente rilevante in contesti di emergenza, dove un rapido intervento può fare la differenza nella vita dei pazienti.

Il *Deep Learning* sta trasformando il panorama, rendendo i sistemi sempre più autonomi e intelligenti. È verosimile

aspettarsi che i radiologi lavorino fianco a fianco con queste tecnologie, influenzando direttamente i protocolli di diagnosi e trattamento.

Una delle sfide più grandi sarà garantire che i medici specialisti rimangano al centro della presa di decisioni. Inoltre, sarà fondamentale rispettare l'etica e la privacy del dato sanitario sensibile dei pazienti, garantendo loro la massima riservatezza. In merito a questo, rimane aperto il dibattito sull'affidabilità dei sistemi di IA, così com'è tuttora in discussione chi ha responsabilità in caso di errori diagnostici. Sarà necessario stabilire linee guida etiche e normative chiare al fine di regolamentare e rendere sicura l'implementazione dell'IA nell'analisi dei dati.

Per concludere, in un'epoca in cui la tecnologia e l'intelligenza artificiale continuano a evolversi a ritmi sostenuti, potrebbe non essere lontano il giorno in cui i medici non solo interpreteranno le immagini, ma diventeranno anche i custodi dell'etica e della personalizzazione dei trattamenti, garantendo cure sempre più umane e attente alle esigenze di ogni singolo paziente. La radiologia non è mai stata così entusiasmante e piena di possibilità: il futuro è già qui, e promette di migliorare significativamente la vita dei pazienti e l'efficacia delle cure mediche.



ottobock.

# Woodcast

Rivoluziona il tuo modo di lavorare.

**Woodcast** è un materiale ortopedico innovativo composto da legno e polimeri naturali che combina la resistenza dei gessi e delle ortesi tradizionali con il comfort e la flessibilità.

**Woodcast** è facile da lavorare e da applicare, può essere rimodellato anatomicamente fino a 20 volte, ed è rispettoso dell'acqua e dell'ambiente.

Per maggiori informazioni: [ortesi@ottobock.com](mailto:ortesi@ottobock.com)

#WeEmpowerPeople  
[www.ottobock.com/it-it/product/UCAST](http://www.ottobock.com/it-it/product/UCAST)

DASSIET



VIENI A TROVARCI

FIF Milano

7-9 Marzo 2025

**STAND D2**



## LightForce® Deep Tissue Laser Therapy™

IL NUOVO CONCETTO DI TRATTAMENTO DEL DOLORE.

**FINO A 40 W DI POTENZA IN CONTINUA**

Combinazione della **migliore tecnologia e potenza laser** con il manipolo intelligente Empower IQ: controllo preciso della quantità di terapia erogata e **sicurezza del trattamento**.

**Applicatori ottici sofisticati e brevettati** da Chattanooga® consentono di associare alla terapia laser il trattamento manuale. LightForce® **riduce il dolore e l'infiammazione** e stimola la **rigenerazione dei tessuti**.

Velocità di trattamento: **5 -7 minuti**

 SCOPRI LIGHTFORCE



T +39 02 83598001

E [ordini@enovis.com](mailto:ordini@enovis.com)

[enovis.it](http://enovis.it)

**enovis**™  
Creating Better Together™



# L'IA IN CHIRURGIA

## QUANDO LE INFORMAZIONI "ISTRUISCONO" LA MACCHINA CHE GUIDA IL CHIRURGO



DOTT. GUGLIELMO TORRE  
MEDICO CHIRURGO SPECIALISTA  
IN ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA  
COORDINATORE COMITATO  
SCIENTIFICO TOP PHYSIO

«Verrà un giorno in cui, no, non ci saranno dei computer a operare i pazienti, ma dei chirurghi a cui i computer diranno che cosa fare.»

Questa è una frase che mi piaceva ripetere ai primi corsi di intelligenza artificiale per la ricerca scientifica, tenuti ormai 5 anni fa. Quel giorno, però, è arrivato.

Per lungo tempo, l'innovazione legata all'intelligenza artificiale è stata erroneamente vista come una sostituzione delle capacità umane con quelle computazionali. Nei più avveniristici film, romanzi e saggi, è stato proposto lo scenario della sostituzione uomo-macchina come una alternativa assoluta allo svolgimento delle attività umane, sia sul piano intellettuale che pratico. La trasformazione che vediamo oggi non è nulla di più lontano da tutto questo. E, aggiungerei, per fortuna.

La capacità dell'intelligenza computazionale di affiancare l'uomo nei suoi compiti lavorativi risale a Isaac Asimov,

primo autore che descrisse l'intelligenza artificiale, calandola però in un romanzo di fantasia. Partendo dal riconoscere i reali limiti delle capacità intellettuali umane, la scienza e la tecnica hanno provveduto a fornire all'uomo strumenti di supporto sempre più complessi che lo affiancassero nella gestione del calcolo. In quest'ottica, l'intelligenza artificiale si distingue per il potenziamento delle capacità di ragionamento umano, consentendo di raggiungere conclusioni che, altrimenti, richiederebbero anni di studio individuale. Derivata, infatti, dalla necessità di velocizzare i processi di elaborazione delle informazioni disponibili, l'intelligenza artificiale ha permesso in breve tempo di "insegnare" a un computer a elaborare enormi quantitativi di dati, informazioni, immagini, al fine di procedere su diagrammi decisionali che potessero condurre a conclusioni supportate dalle informazioni stesse.

In chirurgia, come in tutte le altre branche di altissima specializzazione in cui l'elaborazione del dato pregresso e di tutte le informazioni disponibili risulta un processo di dirimente importanza per la corretta esecuzione del compito tecnico, l'intelligenza artificiale negli ultimi 10 anni ha acquisito un ruolo predominante. Quando si sente parlare di chirurgia robotica, computer-assistita e chirurgia personalizzata, si sta soltanto chiamando con nomi maggiormente vicini all'immaginario comune quella che è in realtà la chirurgia potenziata dall'intelligenza



artificiale.

Le applicazioni pratiche dell'IA in chirurgia sono ad oggi molteplici e sono già disponibili nelle più importanti sale operatorie dell'Italia, dell'Europa e del mondo. Basti pensare alla capacità di alcuni software di prevedere o programmare l'impianto di artroprotesi, basando la scelta dell'impianto e il suo dimensionamento su dati personali del paziente e immagini diagnostiche. La cosiddetta "chirurgia protesica navigata" si basa sulla capacità dei software di elaborazione delle immagini diagnostiche al fine di guidare il chirurgo nel posizionamento di impianti quanto più vicini alla normale anatomia e biomeccanica del singolo paziente facilitando, di fatto, un processo che per una IA richiede pochissimi secondi, ma che sarebbe invece frutto di una intera vita di studi del più eccellente chirurgo.

Ancora una volta, è mia premura sottolineare che l'IA non pretende di sostituire il chirurgo, ma di potenziare le sue capacità di ragionamento, affiancandolo nella complessità dei processi decisionali pre-operatori e intra-operatori. Inoltre, nella chirurgia robotica vi è una continua acquisizione dei dati di movimento che i

chirurghi svolgono durante gli interventi. Questo genere di dati è di fondamentale importanza per allenare i software di dispositivi robotici a migliorare di volta in volta gli aggiustamenti suggeriti ai chirurghi stessi. Intelligenza artificiale, infatti, non significa assolutamente ragionamento autonomo ed emissione diretta di suggerimenti pratici, bensì elaborazione guidata da algoritmi dei dati disponibili al fine di produrre suggerimenti basati su quanto già svolto migliaia di volte in passato. In poche parole, l'intelligenza artificiale pone i suoi presupposti proprio sull'esperienza umana che gli è permesso osservare tramite i dati raccolti.

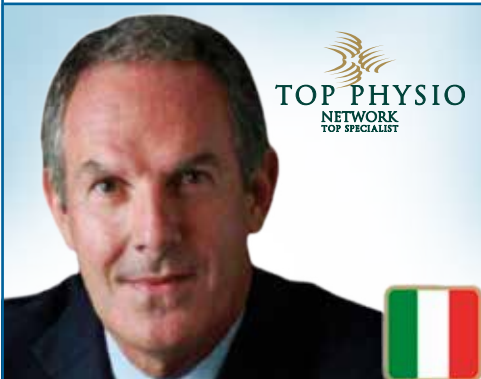
Per il chirurgo moderno, ma soprattutto per il paziente moderno, affidarsi a sistemi di IA non deve essere un atto di fiducia cieca o di forzata innovazione dovuta alla moda corrente. Deve, invece, essere un processo consapevole che passi per una formazione e un'informazione corretta e completa sul tema. Il chirurgo che si "lascia guidare" non è assolutamente da considerarsi impacciato ma, anzi, va valorizzato come figura professionale in grado di comprendere i limiti del proprio ragionamento e di ricercare gli strumenti di maggiore utilità per una chirurgia di successo.



## WEBINAR GRATUITO

### ASPETTI PRATICI DELLA RESPONSABILITÀ SANITARIA DELL'ORTOPEDICO, FISIATRA E FISIOTERAPISTA

**Responsabile Scientifico**  
**Dott. Lorenzo Polo**



Medico Chirurgo  
Specialista in Medicina Legale.  
Responsabile UOS Medicina Legale  
Fondazione Policlinico San Matteo di Pavia

#### AMBITO MUSCOLO-SCHELETRICO

Approccio diagnostico sistematico.

Frammentazione delle prestazioni e integrazione delle competenze.

Gestione delle incomprensioni con i pazienti.

Approccio proattivo alle richieste risarcitorie.

Utilizzo di esperti legali e medicolegali.

Commistioni tra le responsabilità della struttura e del professionista.

Rassegna di casi selezionati e discussione interattiva.

**SAVE THE DATE**

**20 MARZO 2025 H 19:00**

**PRENOTA IL TUO POSTO!**

**bit.ly/4gn5YWu**





# Crioultrasuoni

**CRIO + ULTRASUONI: COMBINAZIONE DI MEZZI FISICI SEMPLICEMENTE EFFICACE.**

Il Crioultrasuono è il Dispositivo Medico Fisioterapico che consente di trattare un trauma dei tessuti recente e di minimizzare le complicazioni immediate grazie ai principali vantaggi apportati nell'uso:

- 1 Sfruttamento del principio della termoregolazione
- 2 Annullato l'effetto termico del calore indotto dall'ultrasuono
- 3 Diminuzione della flogosi e del dolore
- 4 Diminuzione dello spasmo muscolare
- 5 Miglioramento delle condizioni di trasmissione degli ultrasuoni



**ELETTROMED Srl**

Via Fosso dell'Acqua Mariana, 87 Roma  
Tel. 06 79845115 - [www.elettromed.com](http://www.elettromed.com)

CE 1370



visita il sito



crioultrasuoni

# PRIMA DI PENSARE ALL'IA

## LA GESTIONE DELL'INFORMATIZZAZIONE NELLE AZIENDE SANITARIE



ING. ASSUNTA PUERIO  
DIRETTORE GENERALE TOP PHYSIO

L'integrazione dell'IA nella medicina clinica e in ambito riabilitativo possiede potenzialità molto interessanti per il miglioramento della qualità dei servizi sanitari. Inoltre, è possibile applicarla nel decision making aziendale grazie al supporto che offre nella rimodulazione delle attività meno redditizie, anche e soprattutto nelle realtà private, in cui si può riscontrare maggiore agilità nella gestione degli investimenti.

Tuttavia, benché queste moderne tecnologie abbiano compiuto progressi significativi, quello che spesso emerge è una mancanza, da parte degli operatori, di una visione d'insieme: la principale sfida da affrontare è, ancora, l'informatizzazione completa del flusso informativo dei processi di cura. Solo successivamente sarà possibile dedicarsi all'implementazione efficace con gli strumenti messi a disposizione dell'IA, il tutto senza spostare il focus dal paziente.

Per poter includere delle forme di IA che siano realmente sostenibili dal management delle aziende sanitarie, occorre dedicare cura e attenzione a tematiche cruciali:



### 1. ALFABETIZZAZIONE DIGITALE

Le strutture sanitarie non hanno ancora acquisito tutti gli applicativi software necessari a gestire i vari processi che costituiscono il percorso del paziente, il quale talvolta si scontra con incongruenze sostanziali all'interno della stessa struttura. Spesso, le attività vengono svolte ancora senza supporto informatico e restano nella totale discrezionalità del rapporto sanitario-paziente;



### 2. FRAMMENTAZIONE DEI SISTEMI

Molti ospedali e cliniche utilizzano sistemi software diversi e incompatibili per l'organizzazione di vari aspetti, come applicativi per rendere più fluida l'accettazione, impiego di cartelle cliniche elettroniche (EHR), software per la diagnostica e l'imaging, fatturazione e gestione delle risorse, software per laboratori di analisi del movimento, sistemi di telemonitoraggio, applicativi di *Customer Relationship Management* (CRM). Questa frammentazione ostacola la condivisione delle informazioni tra i reparti;



### 3. DIFFICOLTÀ DI ACCESSO AI DATI

La mancanza di integrazione rende difficile accedere a dati completi e aggiornati;



### 4. ERRORI E INCONGRUENZE

La duplicazione dei dati e l'inserimento manuale in più sistemi possono portare a errori e incongruenze dei dati sensibili dei pazienti;



### 5. LIMITAZIONI NELL'ANALISI DEI DATI

L'assenza di un software integrato rende complessa l'analisi dei dati per identificare tendenze o migliorare i risultati clinici. L'IA richiede dati omogenei e ben strutturati per essere efficace e, in mancanza di questi, risulterà inutile ragionare in merito a una sua integrazione;



### 6. ESPERIENZA UTENTE COMPROMESSA

I sanitari devono spesso navigare tra più piattaforme, il che può risultare frustrante e dispendioso in termini di tempo. Non solo: la formazione del personale su sistemi non integrati richiede investimento e risorse e la varietà di software può portare a un aumento del rischio di errori;



### 7. IMPATTO SULLA RICERCA E SVILUPPO

L'insufficienza di dati integrati ostacola la ricerca clinica e lo sviluppo di nuovi trattamenti, rendendo difficile condurre studi di qualità e ottenere risultati significativi.





Più in generale, le organizzazioni devono ripensare le loro pratiche lavorative per integrare nuove tecnologie che porteranno a una maggiore efficienza operativa. Non sono da escludersi momenti di resistenza al cambiamento da parte del personale stesso, che possono sempre essere colti come spunti per revisionare e ottimizzare i processi esistenti, prima ancora di procedere con l'integrazione dell'IA. Investire nella formazione è essenziale per garantire che il personale sanitario possa utilizzare efficacemente le nuove tecnologie e beneficiarne. La mancanza di un know how adeguato, d'altra parte, può portare a frustrazione, errori e, in ultima analisi, a un'esperienza negativa per i pazienti.

L'investimento in tecnologie all'avanguardia può comportare costi iniziali elevati, ma nel lungo termine questa spesa rappresenta un indiscutibile vantaggio se comporta un miglioramento dell'efficienza, una riduzione degli errori e un aumento della soddisfazione del paziente – specialmente in caso l'implementazione rappresenti un'opzione scalabile, in cui è possibile eseguire un potenziamento graduale dei servizi o la loro erogazione a un bacino di utenza in crescita.

L'impiego di tecnologie di IA, poi, può modificare i ruoli tradizionali all'interno di un'organizzazione, portando all'inclusione di nuove figure professionali dedicate all'analisi dei dati o alla gestione dei sistemi integrati. Questo richiede una chiara divisione delle responsabilità e una buona comunicazione interna.

In conclusione, nonostante i progressi tecnologici, molte organizzazioni possono mancare di una visione coerente e integrata del flusso informativo e, quando presente, occorre non dimenticare che è sempre il paziente ad essere centrale per ogni iniziativa tecnologica. L'informatizzazione completa dovrebbe permettere di raccogliere, gestire e analizzare le informazioni in modo più efficiente, fornendo ai medici, agli operatori sanitari e al paziente dati cruciali per decisioni informate. Solo dopo aver assicurato un flusso informativo chiaro e accessibile si potrà pensare a implementazioni più complesse, come quelle permesse dall'IA, che può analizzare grandi volumi di dati e fornire supporto decisionale, migliorando la qualità delle cure. In questo contesto, è importante anche formare il personale sanitario sulle nuove tecnologie, assicurando che ci sia una sinergia tra queste e un'attenzione all'ascolto verso i pazienti.

LE ORGANIZZAZIONI DEVONO  
RIPENSARE LE LORO PRATICHE  
LAVORATIVE PER INTEGRARE NUOVE  
TECNOLOGIE CHE PORTERANNO  
A UNA MAGGIORE EFFICIENZA  
OPERATIVA

# Terapia Arthrex ACP<sup>®</sup>

Trattamento personalizzato per la cura delle Osteoartriti

## Benefici

- Terapia rigenerativa autologa
- Assenza di effetti indesiderati<sup>1</sup>
- Il plasma autologo può essere preparato in soli 10 minuti
- Sistema a circuito completamente chiuso per massimizzare la sterilità

## Applicazioni

- Osteoartriti (gradol I-III)<sup>1</sup>

## Modalità di azione

- Supporta il processo rigenerativo con un'elevata concentrazione di fattori di crescita<sup>2</sup>
- Inibisce i processi infiammatori supportando la rigenerazione tissutale mediante fattori di crescita

## Utilizzo

- Utilizzo ambulatoriale

<sup>1</sup> Smith PA: Intra-articular Autologous Conditioned Plasma Injections Provide Safe and Efficacious Treatment for Knee Osteoarthritis. The American Journal of Sports Medicine. 2016;44(4):884-91

<sup>2</sup> Mazzocca A et al: The positive effects of different platelet-rich plasma methods on human muscle, bone, and tendon cells. The American Journal of Sports Medicine. 2012;40(8):1742-9



# IL MONITORAGGIO DEL PROCESSO RIABILITATIVO

## INTELLIGENZA ARTIFICIALE E TELERIABILITAZIONE



DOTT. RICARDO JAUREGUI TELLERIA  
CTO - DYCARE

L'intelligenza artificiale sta trasformando in modo radicale il panorama della medicina moderna: le innovazioni tecnologiche non solo permettono una continuità dell'assistenza a distanza, ma offrono anche una personalizzazione e una precisione senza precedenti nel processo riabilitativo domiciliare. In questo articolo, esploreremo l'impatto dell'IA nel monitoraggio dell'andamento temporale della fisioterapia, focalizzandoci sulle piattaforme ad oggi a disposizione del clinico e del tecnico di laboratorio e su come la loro tecnologia, che integra algoritmi avanzati di *Machine Learning*, stia cambiando le regole del gioco.

### TELERIABILITAZIONE: CARATTERISTICHE E VANTAGGI

La teleriabilitazione è emersa come una soluzione efficace per superare le barriere fisiche e logistiche che limitano l'accesso alla fisioterapia. La sua sicurezza ed efficacia, ad esempio, sono state dimostrate con articoli scientifici sulla riabilitazione post protesi di ginocchio e anche tramite piattaforma ReHub®<sup>1</sup>.

Con l'arrivo dell'IA, queste capacità si sono ampliate in modo significativo. Tecnologie come l'analisi in tempo reale del movimento e la visione artificiale permettono ai professionisti della salute di monitorare e valutare con precisione i movimenti del paziente senza necessità di intervento in presenza.

Secondo l'esperienza di DyCare, il paziente che usufruisce del servizio teleriabilitativo mostra una compliance compresa tra il 75% e l'82%, superando significativamente le metodologie tradizionali. Questo alto livello di coinvolgimento è cruciale

per accelerare il recupero, con miglioramenti più evidenti rispetto alla fisioterapia in presenza, considerando alcune patologie specifiche. Inoltre, sempre secondo la stessa fonte, l'adozione di soluzioni basate su IA permette ai centri di aumentare la propria operatività del 61%, ottimizzando risorse e ampliando la capacità di trattamento.

Una delle applicazioni più rivoluzionarie dell'IA nella teleriabilitazione è la capacità di analizzare i movimenti del paziente in tempo reale. Attraverso algoritmi avanzati di *Machine Learning*, è possibile processare grandi quantità di dati per offrire feedback istantanei. Questo è cruciale in fisioterapia, poiché permette di identificare movimenti errati, atteggiamenti compensativi e altri fattori che potrebbero ritardare il recupero. Il vantaggio di poter correggere il paziente nel momento stesso in cui compie un movimento non ottimale è innegabile e accelera il suo progresso.

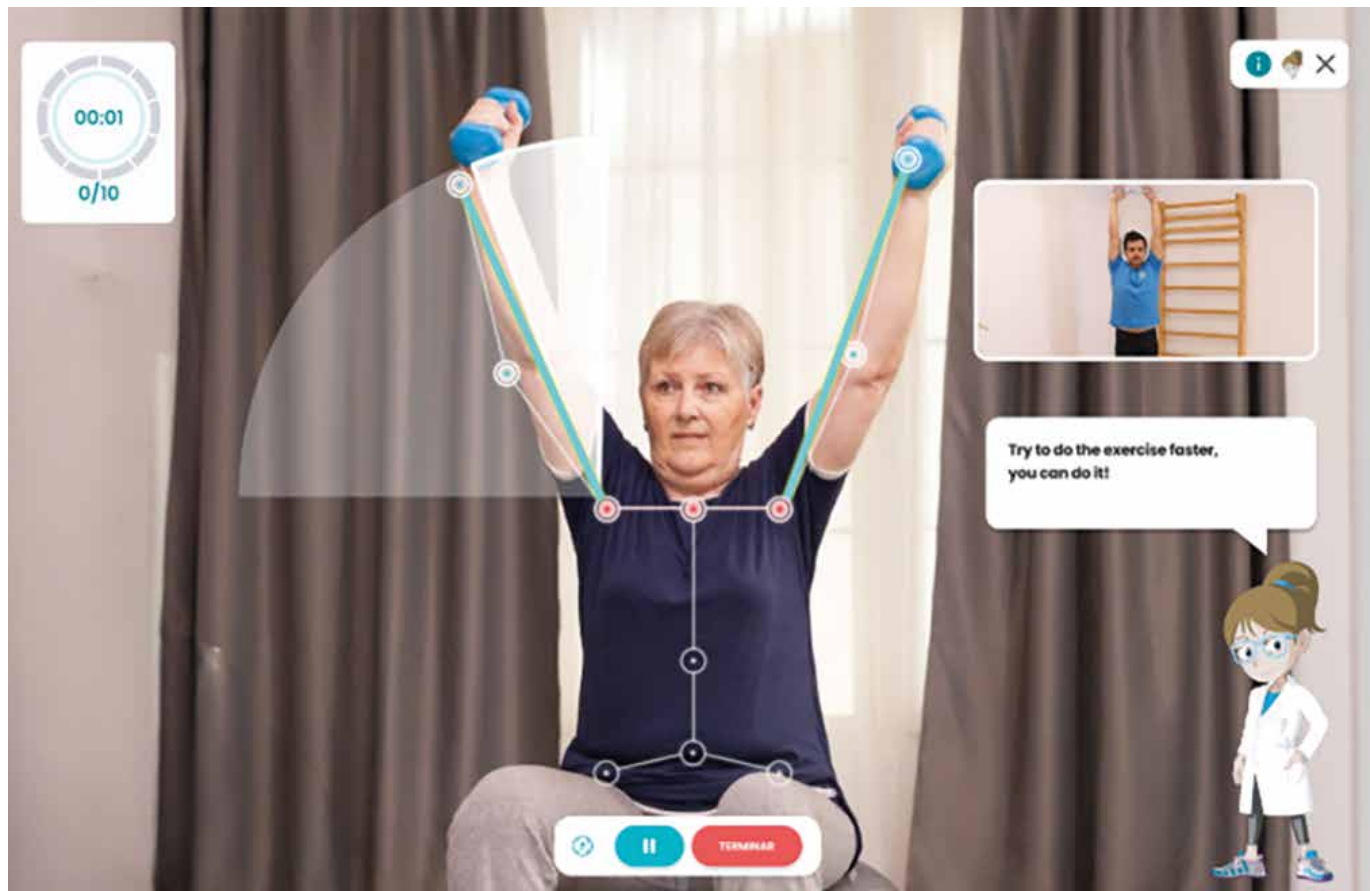
Utilizzando dati storici e modelli matematici, poi, i sistemi dell'IA possono stimare l'evoluzione del percorso riabilitativo e adattare gli esercizi in base alle prestazioni della singola persona. Questa capacità predittiva permette un trattamento più efficace e personalizzato, ottimizzando i risultati



<sup>1</sup> DOI: 10.1080/09638288.2023.2228689; DOI: 10.29337/ijsp.138; DOI: 10.1186/s13063-020-04791-4.







terapeutici. Ma chiediamoci se siamo pronti a fidarci di algoritmi che anticipino le necessità dei nostri pazienti.

### VISIONE ARTIFICIALE E TELERIABILITAZIONE

La visione artificiale, o *Computer Vision*, è un ramo dell'IA che permette alle moderne tecnologie di interpretare e comprendere i fenomeni coinvolti nella percezione visiva dell'uomo. Nel contesto della teleriabilitazione, questa tecnologia utilizza telecamere standard, come quelle di una webcam, per catturare i movimenti del paziente, posizionando punti sull'immagine in movimento e fornendo un feedback in tempo reale senza che il paziente percepisca l'enorme sforzo computazionale che richiede questa analisi.

Oggi è possibile fornire alla persona sistemi in grado di offrire un monitoraggio real time, adattando gli esercizi secondo le sue specifiche esigenze. Rilevando automaticamente le deviazioni nell'esecuzione, le piattaforme possono suggerire istantaneamente le correzioni necessarie per uno svolgimento corretto e sicuro. Tutti questi elementi non solo aumentano l'efficacia della terapia, ma migliorano anche l'aderenza al trattamento. Alcuni autori non escludono che questo livello di interazione potrebbe diventare lo standard nel futuro della teleriabilitazione.

Grazie all'IA e alla visione artificiale, è possibile trattare una numerosità di pazienti più elevata rispetto a quella

normalmente accolta in un centro di fisioterapia e riabilitazione, ottimizzando le risorse a disposizione. La precisione nell'analisi del movimento, senza necessità di dispositivi aggiuntivi, rende queste piattaforme strumenti all'avanguardia per supportare il paziente, in accordo con le normative regolatorie internazionali, garantendo che i trattamenti siano sicuri ed efficaci. Inoltre, la loro capacità di personalizzare esercizi basati su *Range Of Motion (ROM)*, velocità e altre metriche specifiche di ogni paziente, le rende molto utili sia alle cliniche che ai pazienti che cercano alternative tecnologiche avanzate.

### RIFLESSIONE FINALE

L'intelligenza artificiale è una tecnologia già attuale e il suo impatto sulla teleriabilitazione è innegabile. Tramite questa modalità di assistenza al paziente è possibile offrire trattamenti di alta qualità da remoto, personalizzando l'esperienza e ottimizzando i risultati. Occorre a questo punto sottolineare che includere l'IA nella teleriabilitazione pone alcune sfide, come la necessità di garantire la privacy dei dati e di rendere la tecnologia accessibile a tutti, indipendentemente dalle competenze digitali o dalla disponibilità di ausili riabilitativi adeguati. Tuttavia, come abbiamo visto, i benefici di una possibile integrazione sono notevoli e concreti e per certi versi ancora non del tutto esplorati.



# L'INNOVAZIONE PER IL BENESSERE MUSCOLOSCHIELETRICO DELLA SPALLA

*“Showmotion™ è il miglior dispositivo di motion capture che esiste, in altre parole possiamo catturare il movimento delle parti del corpo che ci interessano e possiamo davvero vederlo nel dettaglio”.*

Dr. W. Ben Kibler, M.D. Lexington Clinic (USA)  
Autore di fama mondiale, docente ed esperto nella funzione e disfunzione della scapola.



## Showmotion™ è una piattaforma innovativa ideata per eseguire in maniera oggettiva e completa l'analisi funzionale della spalla

Con Showmotion è possibile effettuare degli screen periodici a tutti i tuoi pazienti per verificare il mantenimento dei risultati e prevenire l'insorgere di nuove patologie.

Trova l'origine della disfunzione per impostare un programma riabilitativo customizzato sul tuo paziente.



## Shoulder Pacemaker è un dispositivo medico clinicamente testato e progettato per ripristinare l'equilibrio funzionale della spalla

- \_ Riabilitazione pre-post op. della protesi anatomica/inversa
- \_ Trattamento pre/post op. in caso di lesione di cuffia
- \_ Trattamento conservativo associato a lesioni massive \_ Discinesia scapolare \_ Riabilitazione di Instabilità di spalla sia funzionale che strutturale (sia percorso conservativo che pre/post chirurgia) \_ Disfunzioni legate a condizione di iperlassità
- \_ Sindrome da impingement \_ Instabilità AC
- \_ Instabilità sterno clavareo \_ Conditional training sport

Sconto del 15%  
sui primi 20 dispositivi venduti  
**Codice sconto: TOP20**

Tecnologie scelte da Top Physio Balduina, centro di fisioterapia della Casa di Cura Villa Stuart di Roma, Centro di Eccellenza FIFA e FIMS

**MED** ncs  
MEDICAL TECHNOLOGIES

# ALGORITMI AVANZATI E VALUTAZIONE FUNZIONALE

## ANALISI DEI DATI E TRATTAMENTI PERSONALIZZATI



DOTT. MITCHELL BRONER SQUIRE  
CIO, DOTBEYOND - EFFORT CUBE



DOTT.SSA ELEONORA CAPARESI  
PM IN AREA INNOVATION,  
DOTBEYOND - EFFORT CUBE

Il laboratorio di valutazione funzionale si occupa di misurare parametri clinici dei pazienti per esaminare e monitorare la loro condizione fisica, la funzionalità di specifici apparati (come il sistema muscolo-scheletrico) e i progressi riabilitativi. In questo contesto, l'impiego dell'intelligenza artificiale può portare enormi benefici, migliorando la raccolta e l'analisi dei dati, ma anche la previsione degli esiti. L'IA offre strumenti innovativi per rendere le valutazioni più precise e i trattamenti più efficaci, supportando i professionisti nel fornire cure personalizzate. Tradizionalmente, nel laboratorio di valutazione funzionale sono impiegati strumenti che misurano, tra le altre cose, l'ampiezza del movimento e la forza muscolare, utilizzando elettromiografi, dinamometri, accelerometri e pedane baropodometriche e, al contempo, monitorando parametri come l'attività cardiaca, la pressione arteriosa e il consumo di ossigeno. Tuttavia, questi rilevamenti sono spesso effettuati da macchinari diversi, ognuno con scale di misurazione non sempre standardizzate. L'interpretazione coordinata di queste fonti di dati impiega risorse significative sia in termini di personale che di mezzi, aumentando la complessità e i costi del processo e, al contempo, riducendone l'accessibilità.

L'integrazione di algoritmi di IA nei dispositivi di misurazione permette di:

- ✦ uniformare, normalizzare ed elaborare i dati collezionati;
- ✦ interpretare in tempo reale i dati raccolti da sensori anche parte di dispositivi indossabili;
- ✦ ridurre il possibile errore umano durante queste fasi preliminari di raccolta dati e interpretazione delle misura-

zioni, garantendo maggiore accuratezza dell'analisi;

- ✦ automatizzare la raccolta dei dati, permettendo ai medici e ai tecnici di concentrarsi sull'analisi e sul trattamento del paziente anziché sulla gestione dei dispositivi.

Ad esempio, nei test di deambulazione o nei test ergometrici, i dispositivi che integrano l'IA possono analizzare in modo preciso la cinetica del movimento e rilevare anomalie minime nei pattern motori che potrebbero sfuggire all'occhio umano.

Un altro ambito in cui l'IA può avere un impatto significativo è la capacità di effettuare analisi predittive basate sui dati funzionali. I modelli di apprendimento automatico, basati sul metodo del *Machine Learning*, possono essere di supporto in fase di elaborazione del dato proveniente da più fonti. Se adeguatamente addestrati, questi sistemi possono efficacemente prevedere l'evoluzione di determinate condizioni mediche sulla base di modelli di movimento, forza o funzionalità, ricavati da una numerosità del campione che consenta di avere a disposizione un modello statistico quanto più significativo possibile: ne risulta la capacità di evidenziare correlazioni che potrebbero, in alcuni casi, sfuggire all'operatore.

Allo stesso modo, i modelli di apprendimento automatico possono identificare i possibili fattori di rischio, le recidive ancora in fase preclinica o le complicanze nei pazienti che stanno recuperando da infortuni o interventi chirurgici – facendo emergere circostanze del processo riabilitativo che potrebbero non essere percepite come rilevanti dall'assistito, quindi, da questi sottovalutate e non riferite al clinico.

L'analisi congiunta dei dati consente di personalizzare il percorso riabilitativo: l'IA può adattare dinamicamente i protocolli fisioterapici in base alla risposta della persona per massimizzare il recupero funzionale. Solo per fare un esempio, l'intelligenza artificiale può analizzare i dati che emergono nel corso di un programma di riabilitazione post-operatoria al ginocchio e, sulla base dei progressi giornalieri, raccomandare aggiustamenti al protocollo (in termini di tipologia, carico e frequenza degli esercizi). Ancora, il *Machine Learning* alla base dell'IA generativa potrebbe fornire un indispensabile supporto decisionale per trattare pazienti con disfunzioni muscolari: in caso di debolezza muscolare progressiva, l'IA può suggerire ulteriori test diagnostici o ricalibrare il piano di trattamento in base a quanto rilevato.

Diventa chiaro come la capacità di raccogliere, analizzare e integrare dati da diverse fonti sia uno dei punti di forza dell'IA. Nel laboratorio di valutazione funzionale, questa combinazione di dati biomeccanici, fisiologici e clinici, può fornire una visione completa della salute.

L'utilizzo dell'intelligenza artificiale nel processo riabilitativo, sia che questo venga eseguito in clinica sia a domicilio, facilita anche la raccolta dei dati, grazie all'impiego di dispositivi indossabili o sensori *Internet of Things* (IoT). Questi strumenti possono inviare rilevazioni in tempo reale al sistema IA, che ne esegue un'analisi continuativa anche quando il paziente si allontana dagli ambienti riabilitativi. Il monitoraggio automatico e continuo fornisce feedback immediati su eventuali progressi e regressioni, consentendo ai medici di intervenire rapidamente, senza aspettare la visita programmata in ambulatorio.

Ecco, quindi, che il monitoraggio a distanza è centrale

nell'erogazione di servizi di telemedicina, dove l'IA supporta la gestione remota del paziente grazie a sensori e dispositivi specifici. Questa tecnologia permette di elaborare i dati raccolti e di inviare alert al personale clinico in caso riscontrasse valori anomali. Per esempio, con la *Computer Vision* e gli algoritmi di *Pose Estimation* (ovvero di rilevamento della posizione dello scheletro), basta uno smartphone per consentire all'IA di aiutare il paziente a svolgere correttamente gli esercizi a domicilio, integrando perfettamente il percorso di teleriabilitazione.

Alla luce di quanto detto, l'IA può agire come assistente virtuale per il personale medico, fornendo suggerimenti basati sui dati raccolti. Questa analisi aiuta a identificare schemi e trend che potrebbero indicare problematiche sottostanti. Inoltre, il sistema può fornire diagnosi assistite comparando le singole misurazioni con quelle di altri pazienti, valutando l'efficacia dei trattamenti e suggerendo alternative personalizzate. Non dimentichiamo, tuttavia, che quanto sottolineato possiede un reale valore solo se i dati di partenza sono attendibili e comparabili.

Un uso adeguato di questa tecnologia può aumentare l'offerta sanitaria, riducendo i costi e incrementando al contempo la precisione e l'efficacia della terapia. Tale approccio è fondamentale per affrontare l'attuale contesto sociale, caratterizzato da una crescente richiesta di assistenza sanitaria dovuta all'invecchiamento progressivo della popolazione.

Sta agli operatori coltivare la propria curiosità per seguire la progressiva evoluzione di questi nuovi strumenti tecnologici, conoscendoli e facendoli propri a tutto beneficio del paziente.



# LA RIABILITAZIONE OGGI

## QUANDO LA TECNOLOGIA È AL SERVIZIO DEI PAZIENTI



DOTT. IVAN PINNA  
 MSC, EXERCISE PHYSIOLOGIST  
 DOCENTE TOP PHYSIO ACADEMY

Nella pratica riabilitativa e clinica moderna, un regolare monitoraggio dei parametri fisici dei pazienti è essenziale per garantire la qualità del recupero. Grazie all'intelligenza artificiale, oggi è possibile monitorare elementi quali l'articolarietà, la forza muscolare, il fitness e l'equilibrio, direttamente nelle case dei pazienti, fornendo feedback immediati e personalizzati.

Il range di movimento articolare è uno dei parametri più utilizzati in riabilitazione per valutare i progressi del piano terapeutico. Tradizionalmente, questa valutazione richiede la presenza fisica del paziente in clinica, ma grazie all'IA e ai sensori indossabili, è possibile monitorare i movimenti a distanza, garantendo una continuità terapeutica.

Ad esempio, i sensori applicati su articolazioni strategiche, come ginocchia, caviglie e spalle, permettono di registrare ogni dettaglio del movimento eseguito durante task quotidiane. L'IA elabora i dati in tempo reale, confrontandoli con i valori di riferimento e, se si rilevano limitazioni o deviazioni significative, il sistema può allertare il paziente e inviare report dettagliati al clinico. Questo approccio consente di intervenire tempestivamente, riducendo i rischi di peggioramento e ottimizzando i protocolli riabilitativi.

La forza muscolare rappresenta un indicatore chiave per la salute muscolo-scheletrica e per l'avanzamento in un percorso riabilitativo. Fino a poco tempo fa, la valutazione della forza richiedeva la presenza di

attrezzature specifiche e la supervisione diretta. Anche in questo caso, l'IA consente una misurazione più agevole e accessibile grazie all'utilizzo dei dispositivi indossabili e di attrezzature smart.

Durante gli esercizi di resistenza, algoritmi di *Machine Learning* analizzano la forza applicata, fornendo stime accurate dell'affaticamento e della capacità muscolare. Questo è particolarmente utile nel monitoraggio dei pazienti che non possono recarsi regolarmente in clinica, come coloro che possiedono difficoltà motorie croniche o vivono lontano dal luogo in cui è svolta la riabilitazione. L'IA permette, inoltre, di fornire un feedback immediato sull'efficacia dell'esecuzione, correggendo eventuali errori posturali e contribuendo a prevenire infortuni.

Il livello di fitness del paziente è fondamentale non solo per la riabilitazione, ma anche per il mantenimento della salute a lungo termine. Grazie all'IA, è possibile monitorare parametri fisiologici come la frequenza cardiaca, il consumo di ossigeno e il livello di affaticamento attraverso dispositivi indossabili avanzati. Tali dati vengono utilizzati per creare piani di allenamento ad hoc, sulla base delle condizioni specifiche della persona.

La continuità del monitoraggio permette di adattare gli esercizi ai progressi che avvengono durante il percorso riabilitativo e alle situazioni di vita quotidiana. Un sistema di IA ben calibrato può ridurre il carico di lavoro

UNO DEI MAGGIORI  
 VANTAGGI  
 DELL'INTELLIGENZA  
 ARTIFICIALE È LA POSSIBILITÀ  
 DI FORNIRE RISCONTRI  
 ISTANTANEI E ALTAMENTE  
 PERSONALIZZATI





in caso vengano rilevati segni di affaticamento, oppure aumentarlo se la capacità aerobica migliora. Questo approccio dinamico favorisce una riabilitazione più sicura ed efficace, riducendo il rischio di sovraccarichi o regressioni.

Per i pazienti anziani o affetti da patologie neurologiche, l'equilibrio è una delle funzioni più critiche da monitorare. Il rischio di cadute rappresenta una delle maggiori preoccupazioni e, grazie all'IA, è possibile prevenire incidenti attraverso una valutazione continua di questa capacità. Sensori applicati ai piedi o alle gambe analizzano i micromovimenti del corpo, identificando in tempo reale le oscillazioni posturali o i tremori che potrebbero segnalare instabilità. Alcuni sistemi più avanzati utilizzano telecamere a supporto dell'analisi visiva del movimento, integrando queste informazioni con altri dati per fornire una diagnosi più precisa delle condizioni di equilibrio del paziente. L'IA, in questo contesto, rappresenta un supporto essenziale nella gestione di pazienti con malattie degenerative o in fase post-operatoria.

Uno dei maggiori vantaggi dell'intelligenza artificiale è la possibilità di fornire riscontri istantanei e altamente personalizzati. I programmi di esercizio possono essere modificati automaticamente sulla base delle performance del paziente, migliorando il coinvolgimento e l'aderenza

al piano terapeutico. Per noi professionisti della salute, questo strumento rappresenta un grande alleato nella gestione a distanza, poiché riduce la necessità di valutazioni in presenza senza compromettere la qualità del monitoraggio.

Il feedback in tempo reale può aumentare la motivazione, specialmente quando è possibile percepire miglioramenti per mezzo di report creati dai laboratori di valutazione funzionale.

Per concludere, l'introduzione dell'intelligenza artificiale nel monitoraggio dell'articolarietà, della forza, del fitness e dell'equilibrio dei pazienti rappresenta chiaramente una svolta per la medicina riabilitativa. Grazie a questa tecnologia, è possibile offrire ai pazienti un'assistenza più accurata, personalizzata e accessibile, riducendo la necessità di visite frequenti e migliorando la qualità della cura. Se utilizzata in modo responsabile e a favore della scienza, l'intelligenza artificiale applicata al telemonitoraggio si rivela dunque promettente, anche se, nonostante l'enorme potenziale, presenta ancora dei limiti, come la validazione clinica degli strumenti che impiega. Sebbene siano già stati ottenuti buoni risultati, infatti, è essenziale che i sistemi vengano testati e calibrati in diversi contesti clinici per garantire che le valutazioni siano sempre accurate e affidabili.

Con il progredire della ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie, queste barriere possono essere superate.

# INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA SANITÀ

## IL RUOLO DELL'IA NELLA RICERCA SCIENTIFICA



DOTT.SSA MARIANNA CITRO  
PHD E DATA MANAGER  
COMITATO SCIENTIFICO TOP PHYSIO



DOTT. GUGLIELMO TORRE  
MEDICO CHIRURGO SPECIALISTA  
IN ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA  
COORDINATORE COMITATO SCIENTIFICO  
TOP PHYSIO

L'intelligenza artificiale è la capacità di un sistema di mostrare possibilità di ragionamento, apprendimento, pianificazione e creatività<sup>1</sup>, simulando l'intelligenza umana attraverso l'ottimizzazione di funzioni matematiche. Rappresenta un tema storicamente e scientificamente ricchissimo, su cui si sono generati diversi dibattiti, riaperti a seguito del lancio al grande pubblico di sistemi di intelligenza artificiale generativa.

Tra le diverse tecnologie alla base dell'IA<sup>2</sup> ci sono:

- ✦ *Machine Learning* o apprendimento automatico, che si concentra sullo sviluppo di algoritmi in grado di imparare dai dati a migliorare le loro prestazioni nel tempo, senza essere esplicitamente programmati per ogni specifica attività;
- ✦ *Deep Learning* o apprendimento profondo è il ramo più avanzato del ML che utilizza reti neurali artificiali organizzate in diversi strati per apprendere dai dati;
- ✦ *Natural Language Processing* o elaborazione del linguaggio naturale è l'insieme degli algoritmi dell'IA in grado di analizzare, rappresentare e comprendere il linguaggio naturale;
- ✦ *Computer Vision* o visione artificiale è una delle soluzioni software più promettenti nell'ambito dell'IA che studia algoritmi e tecniche per permettere ai computer di riprodurre funzioni e processi dell'apparato visivo umano e ricostruire un contesto intorno all'immagine, dandole un vero e proprio significato.

Uno degli ambiti applicativi più interessanti dell'IA è quello della sanità digitale e della ricerca clinica attraverso applicazioni che migliorano non solo la qualità delle cure ma anche l'efficienza operativa e la soddisfazione dei pa-

zienti. L'IA, infatti, permette l'analisi dei big data, cioè di un'enorme mole di dati digitali impossibile da analizzare con i tradizionali software di gestione<sup>3,4</sup>, con algoritmi di apprendimento automatico.

Uno dei settori di ricerca clinica in cui l'IA sta facendo progressi significativi è quello dell'imaging medico in cui è in grado di elaborare immagini *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM: radiografie, TAC e risonanze magnetiche), identificando anomalie e alterazioni del segnale con una precisione che spesso supera quella dei medici specialisti. Questo non solo migliora la capacità di diagnosi, ma può anche accelerare il processo di cura.

Un'altra applicazione dell'IA è quella della medicina preventiva in cui, attraverso l'analisi di dati storici e delle caratteristiche individuali dei pazienti, è in grado di prevedere la probabilità di insorgenza di specifiche malattie, consentendo ai medici di intervenire prima che le patologie si manifestino.

L'IA sta rivoluzionando anche il concetto di medicina personalizzata in cui, attraverso l'analisi dei dati genetici e storici, è in grado di suggerire terapie e piani di cura su misura per ogni paziente, ottimizzando i risultati clinici.

Anche la farmacogenomica è un ambito in forte sviluppo, in cui i modelli predittivi di IA aiutano a determinare come un paziente possa reagire a determinati farmaci, ottimizzando le terapie e riducendo gli effetti collaterali.

I dispositivi indossabili e gli assistenti virtuali rappresentano un altro esempio di come l'IA possa migliorare la nostra vita quotidiana. I sensori, infatti, monitorano alcuni parametri vitali in tempo reale e possono rilevare anomalie che richiedono un intervento immediato, contribuendo alla salute preventiva.

Altri settori della sanità digitale e della ricerca clinica in cui l'IA sta ottenendo notevoli risultati includono:

- ✦ **L'analisi dei dati:** l'IA analizza enormi quantità di dati clinici per identificare pattern e tendenze, accelerando la scoperta di nuovi trattamenti e farmaci;
- ✦ **la selezione dei partecipanti:** gli algoritmi facilitano la selezione dei pazienti per gli studi clinici, controllando che i partecipanti soddisfino criteri specifici e migliorando la qualità dei dati raccolti e l'affidabilità degli studi;
- ✦ **l'automazione dei processi:** l'IA consente l'automatizzazione di compiti amministrativi, come la gestione delle cartelle cliniche e la programmazione degli appuntamenti, riducendo il carico di lavoro del personale;
- ✦ **l'analisi predittiva delle malattie:** l'IA può analizzare dati epidemiologici per prevedere focolai di malattie e guidare le strategie di prevenzione;
- ✦ **l'educazione e la sensibilizzazione:** le piattaforme basate sull'IA possono educare il pubblico promuovendo stili di vita sani e strategie di prevenzione delle malattie.

Sebbene sia notevole il miglioramento apportato dall'IA nell'evoluzione dell'Healthcare e della Medicina e nonostante esistano oltre 500 applicazioni di IA approvate in America dalla FDA, sono ancora molte le problematiche etiche e legali a essa legate<sup>5</sup>. Una delle principali controversie è quella legata al tema dell'etica e della responsabilità, in quanto è fondamentale capire chi sia il responsabile delle decisioni e dei danni causati da un'IA e comprendere se tale responsabilità ricada sull'azienda che l'ha sviluppata, sull'utente o sull'algoritmo stesso. Anche il tema relativo ai bias e alla discriminazione crea non poche criticità, in quanto gli algoritmi possono riflettere e amplificare i pregiudizi presenti nei dati di addestramento, portando a discriminazioni in ambiti sensibili come quelli dell'occupazione, della giustizia penale e dei servizi finanziari. Un altro tema delicato è quello della privacy e della sorveglianza poiché l'uso dell'IA nella raccolta e nell'analisi dei dati solleva preoccupazioni e interrogativi

OGGI L'INTELLIGENZA  
ARTIFICIALE RAPPRESENTA  
UNA REALTÀ E NON  
PIÙ UN'IPOTESI;  
STA RAPIDAMENTE  
TRASFORMANDO IL  
PANORAMA DELLA  
MEDICINA E DELLA SANITÀ  
DIGITALE

legittimi riguardo la protezione delle informazioni personali e l'uso non autorizzato dei dati sensibili.

Oggi l'Intelligenza Artificiale rappresenta una realtà e non più un'ipotesi; sta rapidamente trasformando il panorama della medicina e della sanità digitale, portando con sé innovazioni che possono migliorare significativamente la qualità delle cure e l'efficienza operativa. Piuttosto che in sostituzione delle competenze umane, l'Intelligenza Artificiale dovrebbe affiancare e potenziare le figure professionali nel settore della ricerca clinica. È, quindi, essenziale

affrontare tutte le controversie a essa legate in modo costruttivo, coinvolgendo esperti, legislatori e cittadini per garantire che l'implementazione dell'IA avvenga in modo responsabile e sostenibile. Solo così potremo sfruttarne appieno il potenziale, migliorando non solo le cure mediche, ma anche la fiducia e il benessere della società nel suo complesso.



1 Norma ISO/IEC 42001:2023 Information technology - Artificial intelligence Management System (AIMS).

2 [https://www.sas.com/it\\_it/insights/articles/analytics/five-ai-technologies.html](https://www.sas.com/it_it/insights/articles/analytics/five-ai-technologies.html).

3 Bates DW, Saria S., Ohno-Machado L., Shah A., Escobar G. Big data nell'assistenza sanitaria: utilizzo dell'analisi per identificare e gestire pazienti ad alto rischio e ad alto costo. *Health Aff (Millwood)* 2014; 33 (7):1123-1131.

4 Provost F, Fawcett T. Data science e la sua relazione con i big data e il processo decisionale basato sui dati. *Big Data*. 2013; 1 (1):51-59.

5 [https://blog.osservatori.net/it\\_it/intelligenza-artificiale-funzionamento-applicazioni](https://blog.osservatori.net/it_it/intelligenza-artificiale-funzionamento-applicazioni).

# DEVI CURARE UNA FRATTURA O UNA PATOLOGIA INSERZIONALE?

L'innovativo **OSTEOTRON IV** emette ultrasuoni pulsati a bassa intensità: solo **20 minuti al giorno** di trattamento per stimolare la **guarigione dell'osso** e di altre **patologie inserzionali**.

È indicato in caso di:

FRATTURA RECENTE

FRATTURA REFRATTARIA

ALGODISTROFIA

EDEMA DELLA SPONGIOSA

ENTESOPATIA



**FDA**  
APPROVED

OSTEOARTRITE

TENOSINOVITE

EPICONDILITE

SPONDILOLISI DA TRAUMA

PSEUDOARTROSI

Scopri gli **E-Poster** accettati al Congresso SIOT e tutti i **casi clinici** di questi e altri specialisti pubblicati sulla Testata di informazione scientifico medica **Top Physio Magazine!**

**Prof. ALEXANDER KIRIENKO**  
Ortopedico e Traumatologo

**Dott. RICCARDO CIATTI**  
Ortopedico e Traumatologo

**Prof.ssa SILVANA GIANNINI**  
Specialista in Radiodiagnostica

**Dott. MASSIMO MASSARELLA**  
Chirurgo Ortopedico

**Dott. MARIO BROZZI**  
Medico dello Sport

**Dott. ALESSANDRO VIRGULTI**  
Medico Fisiatra

Inquadra il QR Code



O vai al link  
[bit.ly/3SaVrCU](https://bit.ly/3SaVrCU)

Troverai anche i principali **articoli scientifici** sull'utilizzo di questa tecnologia pubblicati su **riviste internazionali** impattate e indicizzate!

**Noleggialo a domicilio in tutta Italia, in 24 ore!**

**339.53.20.273**

**Fisio Noleggio®**





# TECNOLOGIE APPLICATE ALLA LETTERATURA SCIENTIFICA

## SUPPORTO ALL'AGGIORNAMENTO SCIENTIFICO PER LA PROFESSIONE MEDICA



DOTT. RICCARDO VALLORANI  
MEDICO CHIRURGO  
SPECIALISTA IN FISIATRIA  
VILLA STUART, CENTRO MEDICO  
D'ECCELLENZA FIFA & FIMS  
TOP PHYSIO CLINICS ROMA

L'intelligenza artificiale sta trasformando molti aspetti della nostra quotidianità, compreso il settore sanitario, con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita dei pazienti e ottimizzare il lavoro del medico.

Uno degli strumenti fondamentali per la pratica clinica è la letteratura scientifica, che fornisce informazioni affidabili e basate sulle prove di efficacia, indispensabili per l'aggiornamento continuo dei professionisti. Tra le principali risorse utilizzate troviamo PubMed®, Google Scholar e Cochrane Library, che rappresentano importanti database di articoli biomedici. Si stima che ogni anno vengano pubblicati più di un milione di nuovi articoli, per un totale di oltre 40 milioni di referenze. Per i professionisti sanitari, riuscire a orientarsi nel mare magnum di informazioni è una sfida cruciale.

In questo contesto, l'intelligenza artificiale può rappresentare un prezioso supporto per la ricerca e la pratica clinica. Le

tecnologie basate su algoritmi di *Machine Learning* (ML) e *Natural Language Processing* (NLP) permettono di analizzare una grande quantità di pubblicazioni, selezionando quelle più rilevanti in base a specifici criteri, come parole chiave, temi o patologie. In particolare, questi algoritmi possono:

- # esaminare abstract e titoli per individuare gli studi più pertinenti e citati;
- # sintetizzare articoli lunghi o complessi;
- # monitorare costantemente le nuove pubblicazioni, aggiornando automaticamente i medici su studi clinici e linee guida recenti, in base alla loro specializzazione e ai loro interessi clinici e di ricerca.

Un'ulteriore evoluzione è rappresentata dall'IA generativa, capace di produrre testi e altri contenuti in risposta a richieste specifiche. Partendo da database scientifici aggiornati e affidabili, queste piattaforme possono facilitare la ricerca e la pratica clinica, fornendo informazioni precise e sintetiche. Tra le principali piattaforme che utilizzano l'IA nel campo sanitario troviamo ClinicalKey® AI e IBM Watson Health™. Un futuro sviluppo sarà l'integrazione tra le conoscenze scientifiche e i dati clinici dei pazienti, considerando comorbidità, accertamenti diagnostici e terapie farmacologiche, al fine di gestire al meglio ogni caso medico.

Negli ultimi anni, la raccolta di dati clinici è stata notevolmente potenziata grazie alla digitalizzazione, all'uso delle cartelle cliniche elettroniche e alla capacità di connessione di molti dispositivi utilizzati quotidianamente.



Questo processo di interconnessione, noto come *Internet of Things (IoT)*, permette di raccogliere, inviare e archiviare dati in maniera automatica. Le tecniche di *Data Mining* e *Machine Learning* sono ora utilizzate per analizzare e apprendere automaticamente da questi enormi volumi di informazioni.

L'estrazione e l'analisi dei dati consentono, ad esempio, di elaborare informazioni provenienti da test clinici, analisi di laboratorio e diagnostica per immagini. L'uso appropriato di questi dati può migliorare l'accuratezza e ridurre gli errori umani rispetto ai metodi diagnostici tradizionali. Inoltre, permette ai medici di personalizzare i percorsi di cura dei pazienti, dalla prevenzione alla diagnosi e al trattamento, risparmiando tempo e risorse.

Un possibile processo integrato tra letteratura scientifica e dati clinici potrebbe svilupparsi attraverso le seguenti fasi:

#### 1. analisi automatizzata della letteratura:



l'IA può esaminare decine di migliaia di pubblicazioni scientifiche recenti, identificando nuovi approcci terapeutici e aggiornamenti nelle linee guida;

#### 2. integrazione con i dati del paziente:



utilizzando i dati, quali cartelle cliniche elettroniche, immagini diagnostiche, esami di laboratorio e dispositivi indossabili, l'IA crea un profilo dettagliato del paziente, collegando i parametri con le pubblicazioni più rilevanti;

#### 3. elaborazione e suggerimenti:



grazie a modelli predittivi, l'IA può suggerire trattamenti personalizzati, indicando il razionale clinico, i possibili esiti e le fonti bibliografiche che supportano ciascuna opzione;

#### 4. aggiornamento continuo:



gli algoritmi si aggiornano costantemente, integrando le nuove pubblicazioni e adeguando le raccomandazioni in base agli ultimi studi clinici.

La personalizzazione delle cure, nota come Medicina di Precisione, si sta sviluppando parallelamente all'intelligenza artificiale. La capacità di integrare le evidenze scientifiche con le caratteristiche uniche del paziente (genetica, ambiente, stile di vita, biomarcatori) ha l'obiettivo di personalizzare il trattamento e prevederne la risposta.

L'analisi di grandi quantità di dati consente, inoltre,



di promuovere modelli di sanità pubblica e medicina preventiva. Analizzando anamnesi, dati demografici e fattori legati allo stile di vita, si possono identificare gruppi di pazienti a rischio, permettendo interventi mirati per prevenire o trattare tempestivamente determinate patologie.

Le potenzialità di un sistema integrato tra intelligenza umana e artificiale, basato su evidenze scientifiche aggiornate, sono enormi, ma occorre affrontare alcuni ostacoli:

- # affidabilità dei contenuti;
- # gestione della privacy e sicurezza dei dati;
- # complessità di integrazione con la pratica clinica;
- # resistenza verso queste innovazioni tecnologiche.

In conclusione, la digitalizzazione sanitaria non è più un futuro possibile, ma una realtà concreta. È necessario accettare la sfida del cambiamento e sfruttare queste nuove tecnologie per fornire una medicina realmente su misura del paziente, riducendo il carico di lavoro non essenziale e migliorando la pratica clinica.

Rimane comunque imprescindibile il ruolo del medico e la sua capacità di interpretare correttamente i dati forniti dall'IA: la sua competenza è ancora oggi insostituibile.

# IA E PRIVACY IN MEDICINA

## GESTIONE E PROTEZIONE DEI DATI



DOTT. MITCHELL BRONER SQUIRE  
CIO, DOTBEYOND - EFFORT CUBE



DOTT.SSA ELEONORA CAPARESI  
PM IN AREA INNOVATION,  
DOTBEYOND - EFFORT CUBE

L'intelligenza artificiale sta trasformando il settore medico, accelerando diagnosi, migliorando la precisione terapeutica, facilitando il contatto con il paziente e la gestione delle strutture sanitarie. A livello internazionale, il processo è da tempo avviato: per fare qualche esempio, la statunitense "Cleveland Clinic" utilizza analisi predittive per identificare pazienti a rischio di malattie cardiache, mentre la "Mayo Clinic" (USA, UK) ha sviluppato una piattaforma di IA multimodale per migliorare le capacità diagnostiche e il contatto diretto con i pazienti (anche dal punto di vista linguistico).

Le potenzialità, quindi, sono pressoché infinite e le promesse allettanti. Tuttavia, questa innovazione porta con sé importanti criticità legate alla gestione del dato e alla sua sicurezza in termini di privacy. Infatti, il settore sanitario, più di altri, gestisce informazioni che non solo identificano un individuo, ma toccano aspetti privati della sua vita, come lo stato di salute, le diagnosi e le terapie ricevute, incluse eventuali scelte religiose o politiche.

Anche prima dell'introduzione del General Data Protection Regulation (GDPR), i dati sanitari erano considerati "sensibili" e richiedevano requisiti aggiuntivi per il loro trattamento. La loro protezione nell'Unione Europea era regolata dalla Direttiva 95/46/CE, che si concentrava sulla tutela delle persone fisiche e sulla libera circolazione delle informazioni. Ogni Stato membro, poi, aveva implementato la Direttiva autonomamente, creando una

normativa frammentata che ne complicava la gestione, soprattutto da parte delle aziende multinazionali. Tuttavia, la Direttiva non rispondeva in maniera esaustiva all'arrivo di nuove tecnologie come il *Cloud Computing* e l'intelligenza artificiale, che si basano essenzialmente sul trasferimento, conservazione e analisi su larga scala.



## GENERAL DATA PROTECTION REGULATION

Il Regolamento UE 2016/679, noto come "GDPR", introdotto nel 2016 e operativo dal maggio 2018, ha unificato la disciplina sul trattamento e la circolazione dei dati personali nell'UE, imponendo obblighi più rigorosi a tutte le entità che trattano informazioni personali e sensibili, incluse le strutture sanitarie e le piattaforme IA. Il GDPR ha introdotto principi fondamentali come la pseudonimizzazione e l'anonimizzazione per ridurre il rischio di identificazione, l'accountability per dimostrare l'adozione di misure adeguate e la minimizzazione dei dati, per raccogliere solo le informazioni strettamente necessarie.

Più in generale, all'intersezione fra innovazione e sanità operano anche altri

due principi fondamentali:

- i concetti di *privacy by design* e *privacy by default*, che impongono alle aziende di incorporare fin dall'inizio della progettazione di un sistema la protezione dei dati personali e di trattarli esclusivamente per lo scopo specifico e limitato per cui sono stati raccolti;
- l'obbligo di *data breach notification*, secondo cui viene imposta la notifica all'autorità competente entro 72 ore





da una violazione della sicurezza che ha comportato la compromissione dei dati personali.

L'operazione coordinata dei principi citati e del resto dei pilastri regolamentari a supporto (es. il diritto di visione, modifica e cancellazione del dato nei confronti dell'operatore) descrive un perimetro sì stringente ma senz'altro solido per costruire sistemi e piattaforme tecnologiche a supporto della pratica medica (sia a livello individuale sia a livello istituzionale) che possano pienamente fare leva sulle potenzialità evolutive delle recenti tecnologie (per prima, l'intelligenza artificiale), assicurando ciò nonostante la dignità e l'umanità di ogni trattamento e interazione.

La sensibilità del dato solleva, quindi, questioni delicate, soprattutto quando le informazioni devono essere trasferite o ospitate su piattaforme terze o servizi cloud – sia all'interno dell'UE che in Paesi extra-UE.

Un tema più vicino all'IA è il *data mining*, ovvero l'estrazione di informazioni rilevanti da grandi quantità di dati, un'operazione che può offrire importante sostegno all'analisi dei trend e all'emergere di correlazioni fra dati altrimenti difficili da individuare. I grandi archivi con

informazioni grezze, dai quali gli algoritmi di IA traggono nutrimento per le loro valutazioni, sono definiti, invece, *data lake*. Questi ultimi consentono di immagazzinare dati strutturati (come cartelle cliniche elettroniche) e non strutturati (come immagini mediche o trascrizioni di conversazioni) in un unico spazio, da cui gli algoritmi possono effettuare il *data mining* per migliorare il processo diagnostico o terapeutico. Ad esempio, un sistema di IA può analizzare referti di migliaia di pazienti per identificare correlazioni tra sintomi e patologie o prevedere la risposta a un trattamento basandosi su dati storici.

Tuttavia, sia i *data lake* che il *data mining* riservano problemi di sicurezza e privacy: le organizzazioni devono implementare solide politiche di governance dei dati, per garantire che le informazioni sensibili non siano accessibili a soggetti non autorizzati (eventualmente anche all'interno dello stesso istituto che eroga la prestazione medica) o che vengano conservate solo per il tempo strettamente necessario. A tal proposito, alcuni provider di servizi cloud adottano un'architettura "stateless", in cui le sessioni utente non vengono memorizzate dopo il completamento delle richieste ma vengono subito distrutte. Questo approccio, insieme alla crittografia avanzata dei dati in transito e a riposo, riduce il rischio di esposizione delle informazioni sensibili in caso di attacco informatico, poiché ogni sessione è isolata e non vengono mantenuti dati persistenti sul server. Nel caso dell'IA, ciò assicura anche che nulla sia utilizzato per ulteriori addestramenti dei sistemi senza consenso.

Valutare una tecnologia in rapida evoluzione come l'IA, specialmente nel contesto della gestione dei dati sensibili, potrebbe sembrare un esercizio futile. Tuttavia, è essenziale che esperti e operatori del settore sanitario siano attivamente coinvolti per comprendere appieno l'impatto dell'IA su questo ambito. Solo diffondendo una corretta conoscenza si può favorire un uso consapevole e responsabile della tecnologia, assicurando che il trattamento delle informazioni resti sicuro e rispettoso dei diritti fondamentali, evitando che l'innovazione diventi fonte di disuguaglianza o violazione della privacy.





# QUELLO CHE TI SERVE, SUBITO A CASA TUA



**NOLEGGIO DI APPARECCHIATURE, ATTREZZATURE E AUSILI SANITARI  
CONSEGNA A DOMICILIO IN TUTTA ITALIA ENTRO 24h**



**KINETEC GINOCCHIO**



**KINETEC SPALLA**



**MAGNETOTERAPIA**



**CPAP**



**COMPEX**



**MATERASSO ANTIDECUBITO**



**LETTINO OSPEDALIERO ELETTRICO**



**CARROZZINA**



**POLTRONA MOTORIZZATA**



**CYCLETTE**



**TAPIS ROULANT**



**SOLLEVAPERSONE**

**SCOPRI TUTTI I PRODOTTI SUL SITO FISIONOLEGGIO.IT**

# AFFIDARE LA DIAGNOSI A CHATGPT?

## L'IA NON PUÒ SOSTITUIRE IL GIUDIZIO CLINICO DEL MEDICO



DOTT.SSA DOROTEA MANCO  
MEDICO CHIRURGO  
SPECIALISTA IN MEDICINA FISICA  
E RIABILITATIVA

L'utilizzo di strumenti di intelligenza artificiale come ChatGPT sta diventando sempre più comune in numerosi ambiti, compresa la medicina. I pazienti, alla ricerca di informazioni rapide e accessibili, spesso ricorrono a chatbot avanzati per ottenere risposte su sintomi, diagnosi e trattamenti. Tuttavia, nonostante i notevoli progressi tecnologici, è fondamentale comprendere i limiti di ChatGPT nell'ambito delle consulenze medico-scientifiche, soprattutto quando questi strumenti vengono utilizzati direttamente dai pazienti.

I limiti si manifestano a vari livelli: dalla profondità delle risposte alla complessità della medicina come disciplina, fino alle problematiche legate alla bibliografia e alla qualità delle domande poste.

Uno dei principali limiti di ChatGPT riguarda il livello di profondità delle risposte fornite. Sebbene l'intelligenza artificiale possa attingere a una vasta base di conoscenze per rispondere a domande di carattere generale, essa non è in grado di sostituire l'esperienza clinica di un medico o il giudizio scientifico derivante da anni di formazione e pratica. ChatGPT è progettato per elaborare testi e produrre risposte basate su informazioni disponibili, ma non può

interpretare i dati clinici di un paziente in tempo reale né effettuare diagnosi personalizzate.

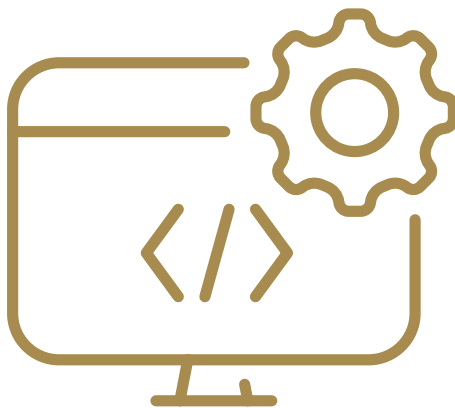
La medicina è una scienza in cui la comprensione dei dettagli è cruciale. Piccole variazioni nei sintomi, nelle condizioni di salute preesistenti o nelle risposte ai trattamenti possono fare una grande differenza nel percorso terapeutico di un paziente.

Un altro limite rilevante è che, anche quando ChatGPT fornisce risposte corrette, queste spesso non sono esaustive. Il modello può riassumere informazioni in modo chiaro e accurato, ma potrebbe non includere tutti i dettagli o le considerazioni importanti su un argomento medico specifico. Ad esempio, ChatGPT potrebbe elencare i sintomi di una malattia, ma non fornire una panoramica completa delle possibili complicazioni, delle alternative di trattamento o delle variabili che potrebbero influire sulla scelta terapeutica.

In medicina, la completezza delle informazioni è fondamentale. Un paziente che si basa esclusivamente sulle risposte di ChatGPT rischia di ricevere una visione parziale o semplificata della propria condizione, senza essere consapevole dei rischi o delle alternative disponibili. Questo aspetto è particolarmente critico quando si considerano condizioni complesse o croniche, in cui le opzioni terapeutiche possono variare notevolmente in base alla situazione clinica del singolo paziente.

Un ulteriore limite di ChatGPT deriva dal fatto che la medicina stessa non è una scienza esatta. A differenza della

matematica o della fisica, la medicina si basa su evidenze scientifiche che possono evolvere e, spesso, interpretazioni diverse della stessa evidenza portano a conclusioni differenti. Le linee guida delle società scientifiche, infatti, possono variare e anche i professionisti della salute possono avere



opinioni divergenti su diagnosi o trattamenti.

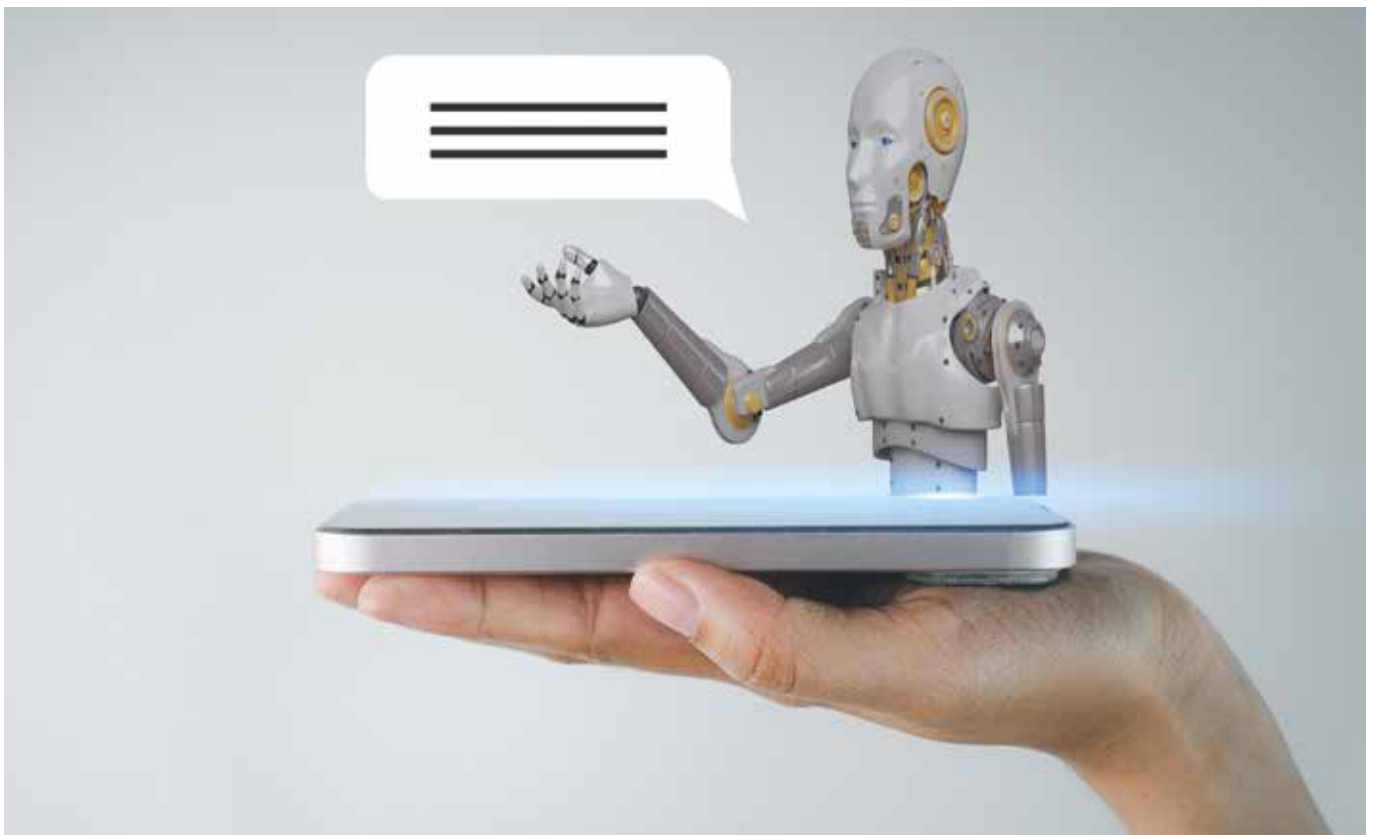
Di conseguenza, ChatGPT, che si basa su un'ampia gamma di fonti, potrebbe restituire risposte che riflettono una varietà di prospettive, senza essere in grado di discriminare quale sia l'approccio più adatto per un caso specifico. I pazienti che utilizzano ChatGPT potrebbero ricevere indicazioni corrette, ma incomplete o non aggiornate rispetto alle più recenti raccomandazioni cliniche.

Un altro aspetto critico è l'accesso limitato di ChatGPT alle fonti più recenti e aggiornate della letteratura scientifica. Sebbene il modello sia stato addestrato su un ampio corpus di testi, inclusi documenti scientifici disponibili fino al momento del suo addestramento, non ha accesso diretto a banche dati mediche come PubMed® o a studi pubblicati successivamente al suo "cutoff" temporale. Questo rappresenta un limite significativo, poiché la medicina è in continua evoluzione, con nuovi studi e ricerche che aggiornano costantemente le conoscenze in materia. I pazienti che cercano informazioni tramite ChatGPT potrebbero ottenere risposte che non tengono conto delle più recenti scoperte o raccomandazioni. L'aggiornamento continuo è un aspetto essenziale nella medicina moderna, e l'assenza di accesso in tempo reale alla letteratura scientifica pone dei limiti all'accuratezza e alla rilevanza delle risposte fornite dall'IA.

L'efficacia delle risposte di ChatGPT dipende fortemente dalla qualità della domanda posta. Una domanda vaga o imprecisa può generare una risposta altrettanto vaga, e questo rappresenta un problema soprattutto quando il paziente, che non ha competenze mediche specifiche, tenta di ottenere risposte su temi complessi.

Per i medici e i professionisti sanitari, il modo in cui si formula una domanda è cruciale per ottenere informazioni pertinenti. Tuttavia, un paziente senza esperienza potrebbe non essere in grado di porre una domanda adeguata, non comprendendo appieno il proprio problema o non sapendo quali aspetti sono rilevanti per una diagnosi o un trattamento. Questo limite nella capacità di formulare domande adeguate rischia di compromettere l'accuratezza delle risposte generate da ChatGPT, il quale, per quanto avanzato, dipende dalle informazioni di input fornite.

Nonostante ChatGPT possa fornire informazioni utili per chiarire dubbi o approfondire alcuni aspetti della salute, è importante sottolineare che non può sostituire il giudizio clinico di un medico. La medicina è una disciplina complessa che richiede un'interazione diretta tra medico e paziente, basata non solo su informazioni oggettive, ma anche su osservazioni cliniche, esami fisici e una conoscenza approfondita delle condizioni individuali del paziente.



Il valore aggiunto del medico sta nella capacità di interpretare i sintomi, tenendo conto del contesto clinico, delle comorbidità e delle variabili psicologiche e sociali del paziente. Un chatbot come ChatGPT non può eseguire questo tipo di valutazioni e, quindi, non dovrebbe essere utilizzato come sostituto di una consulenza medica professionale.

L'intelligenza artificiale, e ChatGPT in particolare, rappresentano strumenti potenti che possono supportare i pazienti nel trovare informazioni sanitarie generali o nel chiarire dubbi su sintomi e trattamenti. Tuttavia, i limiti nell'approfondimento delle risposte, l'incapacità di aggiornarsi costantemente rispetto alla letteratura scientifica e la natura non esatta della medicina fanno sì che l'IA non possa, e non debba, sostituire il rapporto diretto con un medico.

Per i pazienti, è importante essere consapevoli che le risposte fornite da ChatGPT devono essere sempre verificate con un professionista sanitario qualificato. Solo



un medico è in grado di fornire una valutazione completa e personalizzata, tenendo conto delle numerose variabili che influenzano la salute di un individuo. L'IA può essere un valido alleato per l'informazione, ma non può sostituire il giudizio clinico e l'esperienza medica.



MAGAZINE  
DI  
FISIOTERAPIA  
RIABILITAZIONE  
OSTEOPATIA  
IDROKINESITERAPIA

QUADRIMESTRALE  
MAGGIO - AGOSTO 2023



RICEVI GRATUITAMENTE  
TOP PHYSIO MAGAZINE

Abbonati alla Testata Medico Scientifica  
per ricevere continui aggiornamenti:

- CLINICI
- TECNOLOGICI
- GESTIONALI
- ORGANIZZATIVI
- IMPRENDITORIALI



MAGAZINE  
DI  
FISIOTERAPIA  
RIABILITAZIONE  
OSTEOPATIA  
IDROKINESITERAPIA



TOP PHYSIO MAGAZINE È ANCHE DIGITALE!  
Scopri gratuitamente tutti i numeri  
pubblicati su [www.topphysio.it](http://www.topphysio.it)











Per informazioni sul tuo centro di riferimento  
 visita il sito [www.toppophysio.it](http://www.toppophysio.it)  
 call center 339.53.20.273



# TRASFORMA LE TUE CONOSCENZE IN **COMPETENZE!**

## PROPOSTA FORMATIVA TOP PHYSIO ACADEMY

**CORSO DI  
IDROKINESITERAPIA**  
con ampio spazio dedicato alla pratica

**MASTER UNIVERSITARIO  
DI PRIMO LIVELLO IN  
RIABILITAZIONE E RIATLETIZZAZIONE  
DELL'ATLETA INFORTUNATO**

Direzione Scientifica del Prof. Pierpaolo Mariani

RICONOSCIUTO IN TUTTA EUROPA

**CORSO DI  
FISIOTERAPIA REPIRATORIA**



DOCENZE DEL **CENTRO MEDICO DI ECCELLENZA FIFA** E FIMS DELLA CASA DI CURA VILLA STUART DI ROMA CON ESPERIENZE PRESSO L'AS ROMA, SS LAZIO, AC MILAN, JUVENTUS FC, FIORENTINA, EMPOLI FC, ATALANTA, UDINESE CALCIO, PARIS SAINT-GERMAIN FC, SCUDERIA FERRARI.

PROTOCOLLI PERSONALIZZATI PER LE PATOLOGIE DELL'ATLETA PROFESSIONISTA, CON TEMPI DI RECUPERO RAPIDI E **PRECOCE RITORNO ALL'ATTIVITÀ AGONISTICA.**

FIFA | MEDICAL CENTRE  
OF EXCELLENCE

## SCOPRI SUL SITO L'INTERO CATALOGO FORMATIVO

**CONTATTACI PER PRENOTARE IL TUO POSTO O PER ULTERIORI INFORMAZIONI!**



[topphysio.it/academy](https://topphysio.it/academy)



[contattaci@topphysio.it](mailto:contattaci@topphysio.it)



TOP PHYSIO ACADEMY  
348. 09.34.863