

## L'intelligenza artificiale aiuta i medici a «predire»: dal tumore al diabete, ecco come curarli meglio

All'Università Vita-Salute San Raffaele e all'Irccs San Raffaele di Milano, il team del **Programma strategico AI** ha sviluppato una piattaforma innovativa e sicura. Dati puliti, modelli spiegabili e compliance normativa sono le chiavi per riuscire a portare la medicina di precisione dalla teoria al letto del malato (Fonte: <https://www.corriere.it/> 19 luglio 2025)



[L'intelligenza artificiale \(AI\) in sanità](#) è diventata una sorta di «Giano bifronte»: da un lato alimenta entusiasmi e visioni futuristiche, dall'altro suscita timori e diffidenze. «Se invece di chiamarla AI l'avessimo chiamata Gennaro, nessuno si sarebbe agitato tanto», osserva con ironia il professor Carlo Tacchetti. «Parliamo semplicemente di sistemi che fanno previsioni utilizzando dati ed esperienze generati dall'uomo. Ma l'ignoranza diffusa ha portato a esagerazioni in entrambe le direzioni».

Un «figlio di Partenope» doc, il professor Tacchetti. Entrare nel suo studio al Dibit dell'ospedale San Raffaele è come attraversare una sorta di «stargate» che ti teletrasporta a Napoli: muri tappezzati di gigantografie della città e di maglie autografe dei calciatori azzurri incorniciate. Gagliardetti e sciarpe, appese in bell'ordine. Sulle vetrinette, piene di libri, c'è pure qualche pallone.

**Laurea in Medicina e specializzazione in Oncologia**, entrambe con lode, alla «gloriosa» (come rimarca con orgoglio) Università Federico II di Napoli. Internati presso prestigiose istituzioni: Weizmann Institute (Rehovot), National Cancer Institute (Bethesda, USA), EMBL (Heidelberg) e CNRS-École Normale Supérieure (Parigi), **il professor Tacchetti è autore di circa 146 pubblicazioni peer-review** e insegna Anatomia umana presso l'Università Vita-Salute San Raffaele, Milano. E, soprattutto, dal 2022, è direttore, insieme al professor Antonio Esposito, del **Programma Strategico AI** (partnership UniSR/HSR/Microsoft) **per l'introduzione dell'intelligenza artificiale clinica in sanità del San Raffaele.**

### **Perché serve l'AI in medicina**

Che cos'è [l'intelligenza artificiale e perché serve in medicina?](#) In realtà, spiega Tacchetti, la medicina è tutt'altro che una scienza esatta. «Due pazienti con la stessa malattia non sono mai davvero uguali. È per questo che abbiamo bisogno della cosiddetta medicina di precisione». Nonostante i progressi della medicina, **i medici continuano a lavorare con strumenti che hanno limiti intrinseci**: imaging, dati clinici, anatomia patologica, esami di laboratorio. «Sono pilastri solidi, ma parziali», spiega Tacchetti. «Ci mancano ancora troppe informazioni, per personalizzare davvero la cura».

È qui che entra in gioco l'AI, capace di integrare centinaia di variabili - dalle scienze «omiche», alle [comorbidità](#) - per costruire una visione olistica del paziente. «Prendiamo un [tumore al polmone non a piccole cellule](#), trattato con immunoterapia: stessa diagnosi, stesso farmaco, eppure solo il 45% dei pazienti risponde. Perché? Perché i pazienti non sono davvero tutti uguali. L'AI ci aiuta a vedere le differenze che oggi ci sfuggono».

### **Tecnologie avanzate: ma quanto sono sicure?**

L'innovazione, però, è spesso ostacolata da un sistema scientifico e sanitario che non riesce a tenere il passo. «Su [Pubmed](#) si trovano **oltre 230mila pubblicazioni** che riportano risultati ottenuti mediante AI in medicina e sono **950 i dispositivi basati sull'AI ormai approvati dalla FDA americana** (Food and drug administration, l'ente regolatorio statunitense). Ma come sono certificati questi device? **Solo meno del 2%** di questi include un link a una pubblicazione scientifica, che ne dimostri sicurezza ed efficacia. **Il 9% solamente** contiene uno studio prospettico di sorveglianza post market. Vuol dire che **la maggior parte di questi device non rispetta quelli che sono i criteri etici dell'intelligenza artificiale applicata alla medicina**», sottolinea l'oncologo. «**Troppi modelli sono black box: non sappiamo come arrivino a prendere una decisione.** E in medicina, se qualcosa va storto, a pagare è il medico, non l'algoritmo. Serve trasparenza». Oggi, invece, spesso i modelli sono costruiti su dati raccolti nel modo sbagliato o non sono sviluppati in modo che, se utilizzati, possano rispettare norme essenziali come il **GDPR, l'AI Act europeo o gli standard ISO42001.** «Non è un problema di privacy, è un problema di responsabilità», aggiunge.

## Una piattaforma «compliant by design»

Per colmare questo vuoto tra potenzialità e realtà, al San Raffaele hanno costruito **una piattaforma di AI clinica**. L'idea è nata da un'intuizione del professor Tacchetti e del professor Antonio Esposito, allora suo «vice» al Centro di Imaging Sperimentale e oggi vice-direttore scientifico del San Raffaele, durante la pandemia Covid. Il team è partito da un principio semplice: «Ogni singolo processo, **dalla raccolta dati alla generazione del modello predittivo**, deve rispettare in automatico tutte le normative vigenti». Il risultato è una struttura modulare, multilivello, sicura, spiegabile e validabile. «Tiriamo fuori un modello e già abbiamo tutta la documentazione, pronta per un eventuale certificazione per uso clinico», spiega Tacchetti.

## Una «pipeline» di 21 progetti

**Ogni dato inserito viene tracciato, classificato secondo ontologie internazionali e anonimizzato.**

Sulla piattaforma sono già in fase di sviluppo 21 progetti che coprono oncologia, [neurologia](#), cardiologia, diabete e neural critical care, con due modelli già completi e classificati al livello massimo secondo lo standard internazionale TRIPOD 4. «E che abbiamo fatto un buon lavoro lo testimonia [una pubblicazione su Jama](#) del febbraio scorso («Moving Toward Implementation of Responsible Artificial Intelligence in Health Care. The European TRAIN Initiative»), in cui appunto lo European TRAIN ([Trustworthy and Responsible AI Initiative in Healthcare](#)) si ispirato alle nostre linee guida come linee standard europee».

## La «prova generale» durante il Covid

Come anticipato, lo sviluppo e il primo grande test di quella che sarebbe diventata la piattaforma attuale è avvenuto durante l'emergenza Covid. «Nel pieno della pandemia dovevamo decidere in tempi brevissimi chi ricoverare e chi no, sulla base del potenziale sviluppo della malattia verso una forma lieve o una forma severa», racconta Tacchetti. In collaborazione con Microsoft, il team ha sviluppato **un modello predittivo in grado di fornire entro 30 minuti una valutazione precisa del rischio clinico del paziente appena arrivato in Pronto Soccorso.**

«**Siamo riusciti a identificare, con cinque parametri ottenibili in mezz'ora, chi avrebbe sviluppato una forma grave e chi no.** Abbiamo utilizzato i dati di 1.500 pazienti da 15 ospedali del Nord e Centro Italia e validato il sistema nella seconda ondata su altri pazienti: abbiamo previsto correttamente [la prognosi](#) di basso rischio nel 100% dei pazienti - racconta - E Regione Lombardia ci aveva dato il supporto per validare la piattaforma, in altri cinque ospedali. **In prospettiva, questo avrebbe ridotto i ricoveri del 27%.** Però, per fortuna, sono arrivati i vaccini e ci hanno tolto le castagne dal fuoco, riducendo drasticamente i ricoveri. A questo punto sarebbe stato troppo oneroso impiegare la nostra soluzione. Tuttavia, **questa esperienza ci ha insegnato che potevano sviluppare una piattaforma in grado di generare modelli predittivi, applicabili nella**

realità della clinica, anche in altre patologie, ed è quello che nei due anni successivi abbiamo fatto».

### Come funziona la piattaforma

La piattaforma è su cloud, con un doppio sistema di accesso per garantirne la sicurezza. Ed è fatta “a strati”. «Il primo strato mi permette di acquisire i dati: posso leggere cartelle cliniche ho un sistema di text analytics for health che **estrae in automatico i dati**, li classifica secondo le principali ontologie internazionali. Quindi posso leggere i referti in automatico, posso tirar fuori i dati di laboratorio, di [anatomia patologica](#), di imaging. La piattaforma è collegata con alcune delle principali **banche dati dell'ospedale** e con una soluzione che ci consente **lo sviluppo di studi multicentrici**. Posso chiedere alla piattaforma di prendere tutti i dati dei pazienti, che hanno fornito il loro consenso, affetti da una certa patologia, in un certo arco di tempo, e lei li carica in automatico».

«Dopodiché, ho un **secondo livello che serve a impostare uno studio clinico e a definire un determinato modello predittivo**. Ad esempio: voglio sapere quali pazienti risponderanno ad una terapia e quali no, fornendo i criteri di inclusione e di esclusione. La piattaforma secondo quei criteri va automaticamente a pescare i pazienti che rispondono a quei criteri e crea una coorte. Li pesca sia nelle banche dati dall'ospedale, sia sulla banca dati della piattaforma che non sono la stessa cosa, perché abbiamo scelto di non importare olisticamente tutti i dati in piattaforma. **Nella piattaforma finiscono solo i dati puliti degli studi che stiamo facendo**, che però serviranno per altri studi. Il programma fa tutte le correlazioni in automatico e, con l'aiuto dell'esperienza dei data scientist e dei data analyst, la **pre-analisi dei dati**. Posso sviluppare **modelli black box in automatico**, ne fa decine in parallelo contemporaneamente e posso scegliere i migliori.

«Il **terzo livello** invece è quello in cui **creo i modelli white boxe**, sfruttando anche quello che è venuto fuori dai modelli black box e ho una dash board con capacità di analisi impressionante. Alla fine, ho un'interfaccia grafica in cui per quella domanda specifica, inserisco i dati dei pazienti, schiaccio il bottone rosso e mi esce il loro "oroscopo"», celia il professor Tacchetti.

### Un modello scalabile e federato

Ma il progetto è cresciuto: oggi la piattaforma, integrata nel **programma nazionale D3 4Health** (un progetto del PNC -Piano nazionale complementare al PNRR - finanziato con 126 milioni di euro), può interfacciarsi con qualsiasi ospedale tramite un'architettura federata. «**Non servono infrastrutture informatiche avanzate: trasferiamo il modello**, gli ospedali lavorano sui loro dati in sicurezza, poi ci restituiscono il modello» dopo averlo ulteriormente addestrato o validato spiega Tacchetti. È un sistema pensato per essere replicato in tutta Europa. «In collaborazione con Erasmus University Hospital di Rotterdam e HUS di Helsinki stiamo lavorando alla possibilità

di creare una rete di regole condivise prima e di piattaforme interoperabili poi. Vogliamo una sanità europea in cui i dati - trattati con rispetto e rigore - siano una risorsa per tutti».

### **Formazione e cultura: la nuova sfida**

Ma l'AI, da sola, non basta. «Il rischio è che i medici si affidino ai modelli come a un oracolo, senza comprenderli», avverte Tacchetti. Per questo il San Raffaele ha lanciato una laurea magistrale in Health Informatics con il Politecnico di Milano, e promuove formazione specifica anche per gli studenti di medicina. Inoltre, sarà importante anche un programma di formazione per amministrativi, infermieri, informatici.

### **Educare anche i pazienti**

«Ogni progetto parte con settimane di lavoro condiviso tra clinici e data scientist. Solo così si impara a porre domande modellabili matematicamente, e a non prendere per oro colato le risposte dell'algoritmo». Anche i pazienti vanno educati, conclude il professore: «Così come doniamo gli organi, dovremmo imparare a donare i dati, consapevoli che a trarre un vantaggio da cure migliori e personalizzate saranno tutti. Ma ci vuole fiducia, trasparenza e una nuova cultura civica».

### **Il futuro? Non creare «isole», ma infrastrutture comuni**

Il modello sviluppato al San Raffaele ha un grande vantaggio: è già funzionante, validato e conforme. «Ma non possiamo essere un'isola felice. Se ogni ospedale si fa la sua piattaforma senza parlarsi, perderemo un'enorme occasione», ammonisce Tacchetti. Il sogno è che il sistema diventi un punto di riferimento nazionale ed europeo. «Non vogliamo guadagnarci, ma mettere a disposizione una struttura replicabile, sostenibile e utile. La medicina del futuro è già qui: ora tocca a noi decidere come usarla».