



## L'ATLANTE ITALIANO DEL FUTURO SCIENZE DELLA VITA

# I gemelli digitali per combattere i tumori rari

LOMBARDIA

di GIANLUCA DOTTI

In Humanitas si lavora allo sviluppo di modelli predittivi personalizzati basati sull'intelligenza artificiale. Obiettivo? Supportare le decisioni cliniche e migliorare la cura delle patologie, oncologiche e non solo

Il primo prototipo, un digital twin focalizzato sulle leucemie rare, arriverà entro due anni



1

**In frigorifero**  
Ricercatrice estrae campioni biologici da un frigorifero a -80 °C nei laboratori di ricerca Humanitas.

2

**Colture**  
Ricercatore in una cappa ipossica per la manipolazione di colture batteriche.

Si potrà superare il problema dei dati, molto scarsi per malattie che colpiscono 6 persone ogni 100 mila





osa accadrebbe se ogni persona potesse avere un gemello digitale, sempre aggiornato, su cui simulare l'evoluzione clinica e testare in anticipo gli effetti delle cure? È l'obiettivo alla base del paradigma del digital twin applicato alla sanità, e in particolare dell'omonimo progetto di Humanitas appena finanziato dal Ministero dell'Istruzione del Merito con 3 milioni di euro nell'ambito del programma Fisa, Fondo Italiano Scienze Applicate. Il progetto prende le mosse da un bisogno molto concreto: migliorare il trattamento dei tumori rari, che colpiscono meno di 6 persone ogni 100mila all'anno e che - tuttavia - rappresentano nel complesso circa un quarto delle neoplasie. In questo ambito, la scarsità di dati e la difficoltà nel condurre studi clinici su larga scala costituiscono da un limite intrinseco, che però grazie a questo approccio potrebbe essere finalmente superato. A coordinare il progetto è Matteo Della Porta, responsabile Leucemie dell'IRCCS Istituto Clinico Humanitas e docente di Humanitas University: il centro, peraltro, ha maturato esperienza in questo ambito grazie a progetti europei come GenoMed4All, tramite cui sono già stati realizzati algoritmi per migliorare le scelte terapeutiche inematologia.

**Matteo Della Porta, che impatti concreti possono avere i gemelli digitali quando applicati al mondo della salute?**

L'obiettivo è ambizioso: mettere a punto repliche digitali dei pazienti, capaci di simulare l'evoluzione delle malattie e la risposta ai trattamenti, a partire dalla combinazione di dati clinici, biologici e genomici. L'uso dell'intelligenza artificiale serve a fornire uno strumento di supporto decisionale per i medici, soprattutto in contesti di incertezza come per le patologie oncologiche rare, dove spesso mancano studi clinici su larga scala. Il sistema sarà progettato per essere utilizzabile nella pratica quotidiana dell'ospedale, con un'interfaccia semplice, validazioni cliniche lungo tutte le fasi e grande attenzione alla qualità dei dati. È previsto anche il coinvolgimento attivo dei pazienti: il modello, infatti, considera aspetti legati alla

qualità di vita, in modo che le decisioni terapeutiche possano tenere conto non solo dell'efficacia in sé dei trattamenti, ma anche dell'impatto delle cure sullo stato di benessere generale.

**In questo momento la sfida legata all'intelligenza artificiale è di generare soluzioni funzionali e che diano risultati tangibili, e soprattutto riuscire in tempi non troppo lunghi: che orizzonte ha il progetto?**

Il Fondo è strutturato su cinque anni, con l'obiettivo finale di sviluppare una piattaforma potenzialmente certificabile per l'uso clinico. Tuttavia, il primo prototipo completo sarà pronto già entro due anni: si tratta di un digital twin focalizzato sulle leucemie rare, per cui Humanitas dispone già di un'ampia base di dati raccolti grazie a precedenti progetti, nazionali ed europei. Questo consente di accelerare la fase di sviluppo, saltando la fase di raccolta iniziale. Nei tre anni successivi il modello verrà esteso ad altre patologie oncologiche rare, con particolare attenzione agli aspetti regolatori e ai criteri richiesti per una futura certificazione. Il cronoprogramma include anche fasi di validazione, test di usabilità e confronto con utenti finali, per permettere un trasferimento nella pratica clinica con affidabilità e trasparenza.

**Oggi in tutto il mondo si sta investendo in questa direzione: qual è il valore aggiunto dello sviluppo di un progetto del genere nel nostro paese?**

L'Italia rappresenta un contesto favorevole per sviluppare modelli predittivi in ambito clinico, soprattutto per via della qualità dei dati sanitari già disponibili. In particolare, i registri oncologici italiani e i dati raccolti dai centri IRCCS come Humanitas offrono una base solida e ben strutturata per addestrare i modelli di IA. A differenza di altri paesi, dove l'accesso ai dati è più frammentato o meno standardizzato, il contesto italiano permette un lavoro più integrato e realistico.

LIGURIA

**PHILIPS TECHNOLOGY & INNOVATION CENTER**

Centro privato di competenze appartenente a Philips, è un hub per l'imaging medicale e l'informatica sanitaria. Fornisce supporto e formazione tra Italia, Europa, Medio Oriente e Africa, e sviluppa soluzioni di intelligenza artificiale, analisi predittiva e gestione dei dati clinici, integrando ricerca e pratica medica.

LOMBARDIA

**IEO – ISTITUTO EUROPEO DI ONCOLOGIA**

L'IEO è un ente di diritto privato senza scopo di lucro. Centro oncologico d'eccellenza che integra ricerca, clinica e formazione, è dotato di laboratori avanzati e unisce oncologia sperimentale, epidemiologia e biostatistica alle divisioni cliniche.

LOMBARDIA

**SR-TIGET – ISTITUTO SAN RAFFAELE TELETHON PER LA TERAPIA GENICA**

Il SR-Tiget con sede a Milano è un centro di ricerca nato dalla collaborazione tra Fondazione Telethon e Ospedale San Raffaele. Riconosciuto a livello internazionale, è specializzato in terapia genica per malattie rare e, più recentemente, anche in ambito oncologico.

Questo è un elemento chiave per progetti che puntano sulla precisione del modello e sulla possibilità di usarlo direttamente in ambito clinico. Inoltre, la difficoltà di trasferire dati sanitari oltre i confini nazionali rafforza l'idea di sviluppare soluzioni localmente, con dati già validati e una rete di centri che collaborano in modo stabile. L'obiettivo non è competere con i grandi player tecnologici, ma costruire strumenti affidabili, centrati sulle esigenze reali della sanità.

**Accanto alle tecnologie digitali, occorrono anche le giuste competenze: quali figure professionali sono coinvolte?**

Oltre ai medici, partecipano data scientist, bioinformatici, biologi e biotecnologi, per affrontare sia gli aspetti medico-sanitari sia quelli computazionali. Il contributo degli informatici è fondamentale nello sviluppo dell'architettura del sistema e degli algoritmi di IA, ma altrettanto centrale è il ruolo dei clinici, che partecipano alla definizione degli obiettivi e alla validazione dei modelli. Sono coinvolti due centri di Humanitas: il Cancer Center diretto da Armando Santoro per l'expertise medica e clinica, e l'AI Center guidato da Victor Savevski per lo sviluppo tecnologico. Inoltre, il progetto prevede il reclutamento di nuovo personale con competenze specifiche in intelligenza artificiale applicata alla salute, per consolidare il gruppo di lavoro in modo stabile e dedicato. L'interazione costante tra chi sviluppa e chi usa la tecnologia è uno dei principi alla base del progetto.



VALLE D'AOSTA

## CMP3VDA – CENTRO DI MEDICINA PERSONALIZZATA, PREVENTIVA E PREDITTIVA IN VALLE D'AOSTA

IIT - Istituto Italiano di Tecnologia

Nato da un partenariato pubblico-privato guidato dall'IIT. Supportato dalla Regione e da fondi UE, studia il Dna per offrire diagnosi e terapie personalizzate del sistema sanitario.

LIGURIA

## ISTITUTO GIANNINA GASLINI

L'Istituto Gaslini di Genova è un ospedale pediatrico pubblico e un centro di ricerca biomedica di rilievo internazionale. Si distingue per l'approccio traslazionale, che integra la ricerca su malattie pediatriche e genetiche con l'innovazione diagnostica e terapeutica.

LIGURIA

## IRCCS OSPEDALE POLICLINICO SAN MARTINO

Tra le più grandi aziende ospedaliere pubbliche d'Italia, è un centro di ricerca clinica e traslazionale con sede a Genova, riconosciuto a livello internazionale per progetti in oncologia, neuroscienze e altre discipline mediche.

LOMBARDIA

## UNIVERSITÀ VITA-SALUTE SAN RAFFAELE

L'Università e IRCCS Ospedale San Raffaele collaborano in un unico campus. Grazie all'integrazione tra attività di laboratorio e ricerca clinica, e alla presenza di piattaforme tecnologiche d'avanguardia, il San Raffaele è leader in molte aree di ricerca biomedica: dalle neuroscienze all'oncologia, dalla genetica all'immunologia e all'infettivologia, alle terapie cellulari e geniche.

LOMBARDIA

## IRCCS ISTITUTO MARIO NEGRI

Ente morale senza scopo di lucro, opera nel campo della ricerca biomedica al servizio della salute pubblica. Ha sedi a Milano e Bergamo e studia i farmaci in tutte le loro componenti: individua i meccanismi di funzionamento dell'organismo, le cause dell'insorgere delle malattie e i processi che si attivano nell'organismo in risposta ai farmaci.

LOMBARDIA

## FONDAZIONE IRCCS ISTITUTO NEUROLOGICO CARLO BESTA

Ente a prevalente carattere pubblico. Centro di eccellenza nelle neuroscienze, integra assistenza e ricerca clinica e preclinica per offrire cure avanzate in neurologia, neurochirurgia e malattie rare, sia per adulti sia per bambini.

LOMBARDIA

## DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE E CLINICHE

Università degli Studi di Milano

Uno dei principali dipartimenti di ricerca pubblici nelle scienze biomediche e cliniche. Le sue attività includono ricerca scientifica, didattica, formazione, terza missione e assistenza nell'azienda ospedaliera.

LOMBARDIA

## FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO DI MILANO

L'ospedale pubblico italiano col maggior numero di riconoscimenti ERN (European Reference Network). Punto di riferimento scientifico a livello europeo, conduce ricerca avanzata in ambiti quali oncologia, neurologia, trapianti, immunologia, salute materno-infantile.

LOMBARDIA

## FONDAZIONE DON GNOCCHI PER LA RIABILITAZIONE

La Fondazione Don Gnocchi è un ente privato senza scopo di lucro con sede a Milano. Unisce ricerca, innovazione tecnologica e assistenza clinica. Nei suoi centri in Italia vengono applicate tecnologie avanzate per protocolli riabilitativi personalizzati, efficaci e misurabili.

LOMBARDIA

## FONDAZIONE TETTAMANTI

La Fondazione opera nel Centro Maria Letizia Verga, presso l'IRCCS (Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico) San Gerardo dei Tintori di Monza. Si dedica allo studio e alla cura delle leucemie e delle malattie ematologiche pediatriche. La Fondazione si concentra su attività di ricerca scientifica, diagnostica specialistica e sviluppo di terapie avanzate.

VENETO

## DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA PER LA MEDICINA DI INNOVAZIONE

Università di Verona

Promuove attività di ricerca pubblica e didattica su tecnologie per la medicina innovativa, con focus su cure personalizzate, robotica, IA, medicina rigenerativa e immunoterapia. Integra anche aspetti clinici, etici e giuridici.

TRENTINO-ALTO ADIGE

## COSBI – FONDAZIONE THE MICROSOFT RESEARCH-UNIVERSITY OF TRENTO

COSBI, fondato da Microsoft Research e dall'Università di Trento, è un centro di ricerca con sede a Rovereto che sviluppa strumenti computazionali per la farmacologia e la nutrizione dei sistemi. Collabora con enti e aziende per promuovere medicina e nutrizione personalizzate.

LOMBARDIA

## CENTER FOR GENOMIC SCIENCE

IIT - Istituto Italiano di Tecnologia.  
Sede di Milano

Il Centro applica tecnologie genomiche avanzate per lo studio di malattie complesse, fornisce piattaforme all'avanguardia operando nel campus Ifom-leo per identificare alterazioni genetiche.

VENETO

## VIMM – VENETO INSTITUTE OF MOLECULAR MEDICINE

Centro di eccellenza biomedica privato con sede a Padova, che si occupa dello sviluppo di terapie innovative per favorire un invecchiamento sano. Fa parte della Fondazione per la Ricerca Biomedica Avanzata, collabora con l'Università di Padova e svolge ricerca in oncologia, neuroscienze, metabolismo e altri ambiti.

TRENTINO-ALTO ADIGE

## CENTER FOR NEUROSCIENCE AND COGNITIVE SYSTEMS

IIT - Istituto Italiano di Tecnologia.  
Sede di Trento

Il centro di ricerca studia il cervello con un approccio multidisciplinare. Utilizza tecniche su soggetti umani, imaging, stimolazione cerebrale e modelli computazionali per comprendere percezione, attenzione e segnali neurali.