



L'Evoluzione della Medicina Interna

Flora Peyvandi

Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico
Università degli Studi di Milano

XIX Congresso Nazionale
Roma, 5 Giugno 2024

Ripensare le evidenze in Medicina

- Come creare **nuove evidenze in Medicina**
- Discutere **nuovi approcci didattici**
- Valutare le **tecnologie diagnostiche e terapeutiche all'avanguardia**

Gli anni recenti

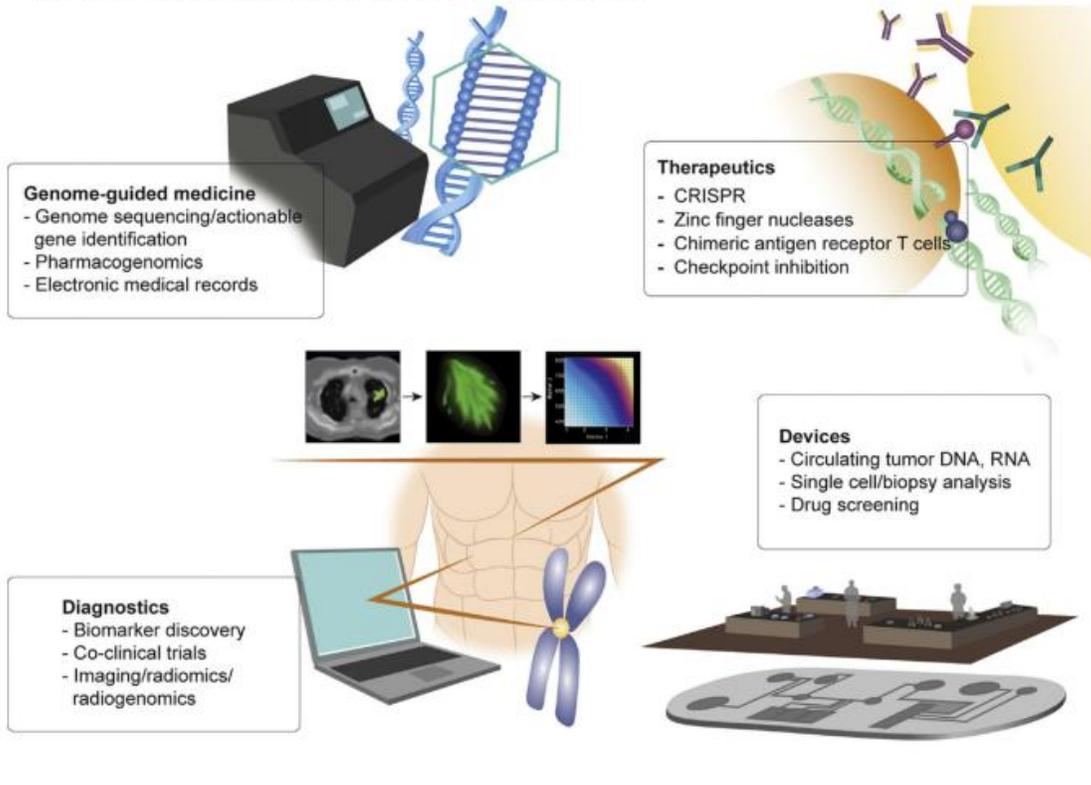
- L'aumento della **conoscenza interdisciplinare**
- Lo sviluppo degli **approcci multiomici e la loro integrazione**
- L'evoluzione della **bioinformatica e della bioingegneria** e il **loro utilizzo in Medicina**
- Il **ruolo dell'intelligenza artificiale**, del machine learning e del deep learning
- **L'innovazione in farmacologia**: nanobodies, anticorpi bispecifici, Car-T cells, terapia genica, ecc.

Medicina personalizzata: prevenzione, diagnosi precoce, terapia mirata

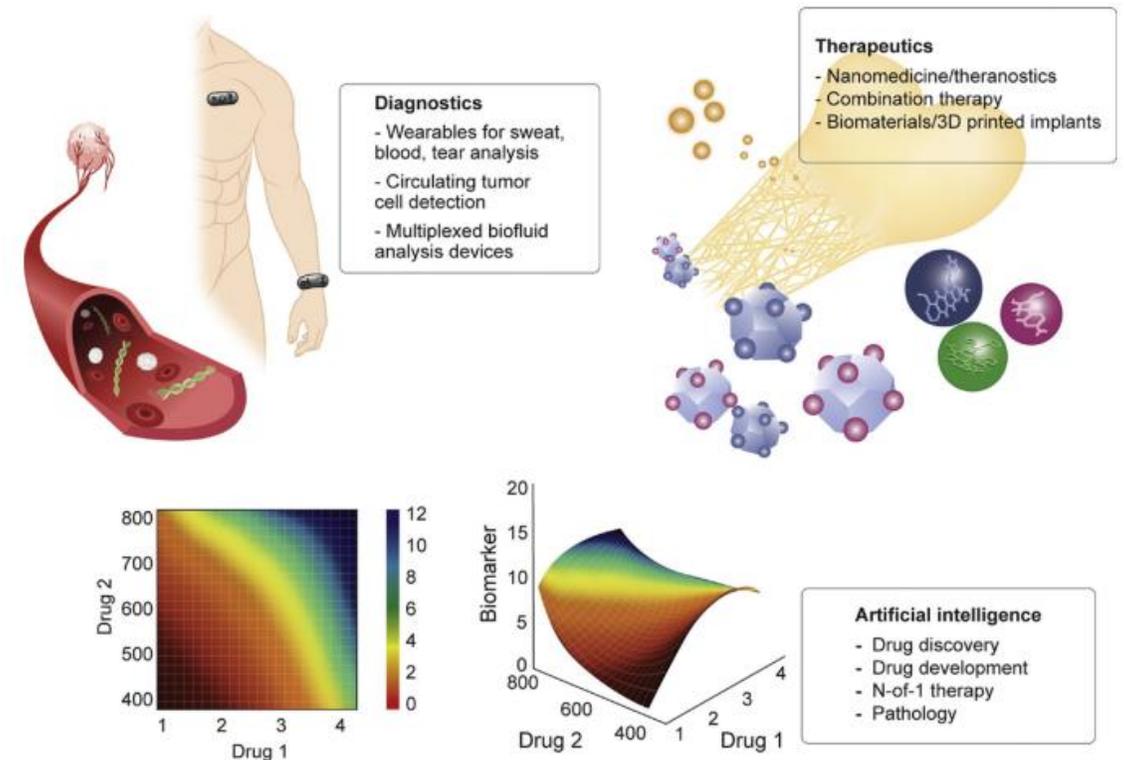
Enabling technologies for personalized and precision medicine

Dean Ho^{1,2,3,4}, Stephen R. Quake^{5,6,7}, Edward R.B. McCabe⁸, Wee Joo Chng^{9,10}, Edward K. Chow^{4,10}, Xianting Ding¹¹, Bruce D. Gelb¹², Geoffrey S. Ginsburg¹³, Jason Hassenstab¹⁴, Chih-Ming Ho¹⁵, William C. Mobley¹⁶, Garry P. Nolan¹⁷, Steven T. Rosen¹⁸, Patrick Tan¹⁹, Yun Yen²⁰, Ali Zarrinpar²¹

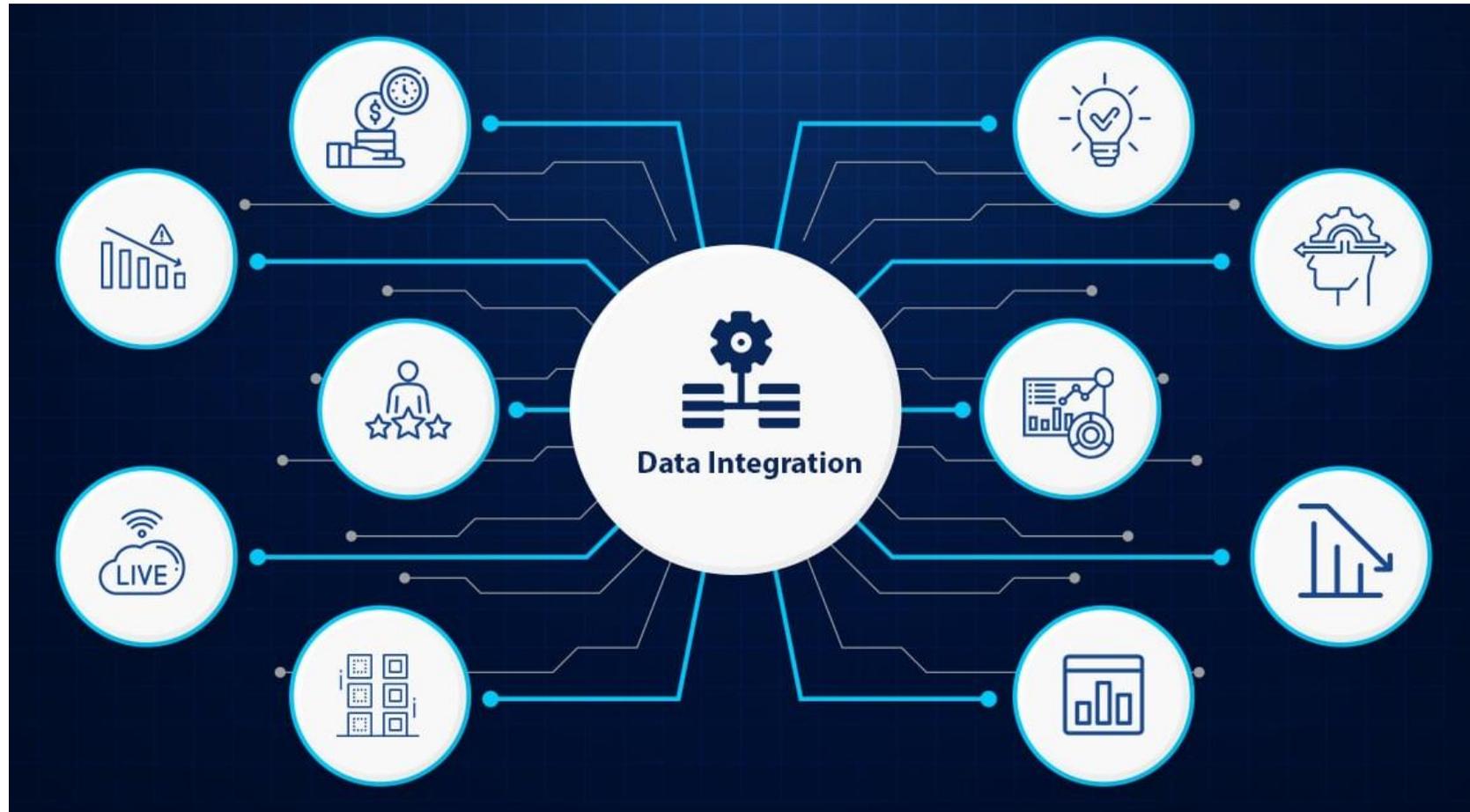
Engineering precision medicine technologies



Engineering personalized medicine technologies



Di cosa abbiamo bisogno per evolvere nelle conoscenze?



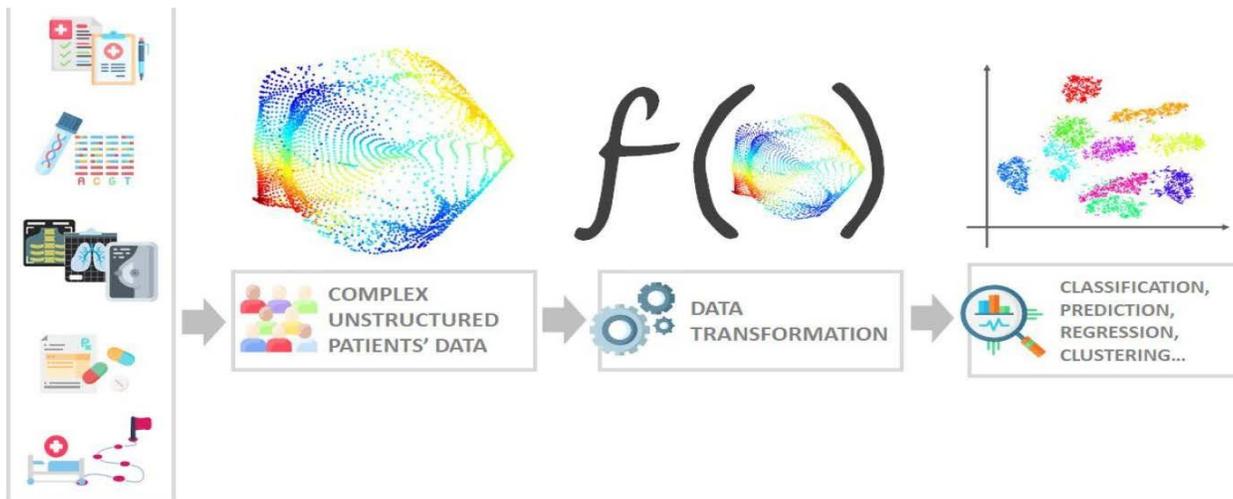
Perché abbiamo bisogno di AI?

LIMITI

- pareri di esperti in campi specifici della Medicina Interna
- lacune nella comunicazione
- nessun dato integrato



AI potrebbe aumentare significativamente le nostre conoscenze sui disturbi multisistemici



Translational Research in the Era of Precision Medicine: Where We Are and Where We Will Go

Ruggero De Maria Marchiano^{1 2 3}, Gabriele Di Sante^{1 3}, Geny Piro^{3 4}, Carmine Carbone^{3 4},
Giampaolo Tortora^{3 4 5}, Luca Boldrini^{3 6}, Antonella Pietragalla^{3 7}, Gennaro Daniele^{3 7},
Maria Tredicine^{1 3}, Alfredo Cesario^{2 3}, Vincenzo Valentini^{3 6 8}, Daniela Gallo^{3 7 9},
Gabriele Babini^{3 7}, Marika D'Oria^{2 3}, Giovanni Scambia^{2 3 7 9}

1) digitalizzazione dello stato di salute di ogni persona

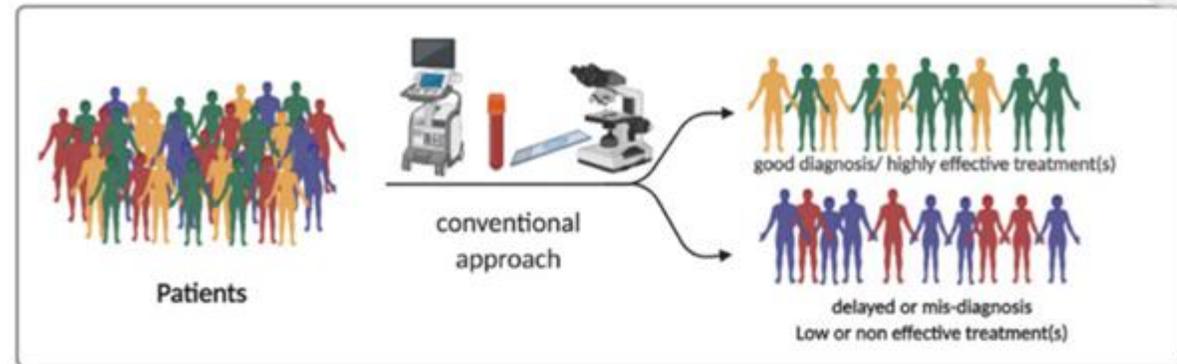
2) integrazione dei dati multimodali



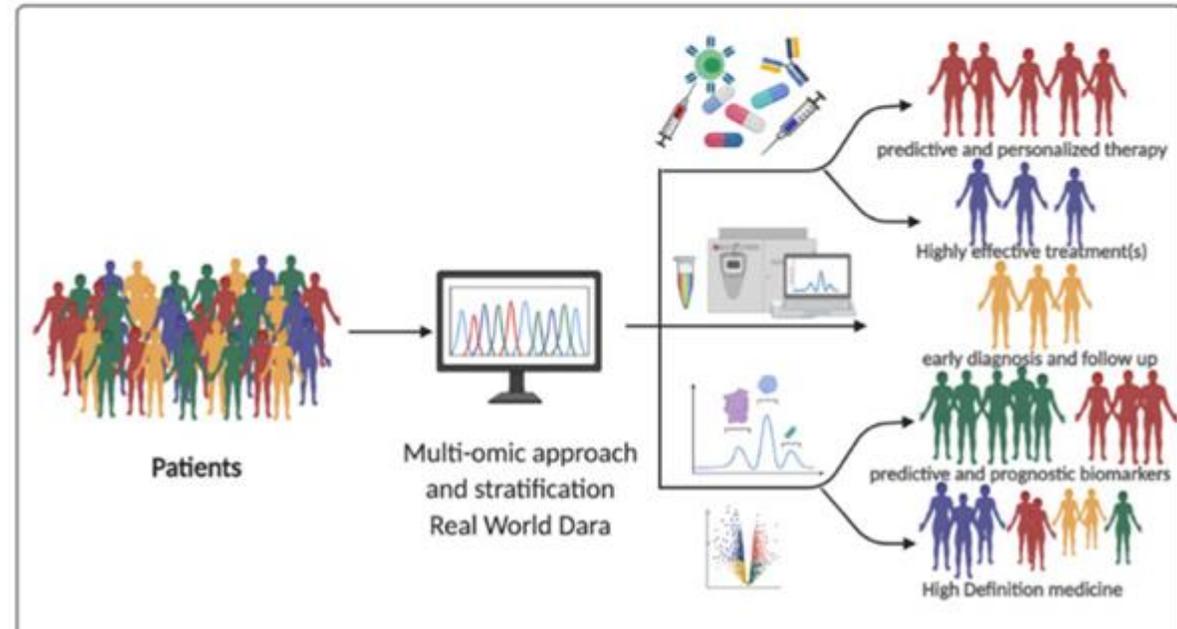
creazione di un sistema globale di gestione della salute in grado di generare conoscenza in tempo reale, nuove opportunità di prevenzione e terapia

Applicazioni traslazionali basate sui dati del mondo reale

Conventional medicine



High Definition Medicine



Un esempio di applicazioni e compiti specifici dell'AI: il progetto INNOVA

Ampliare gli orizzonti delle malattie vascolari attraverso Large Language Models (LLMs)

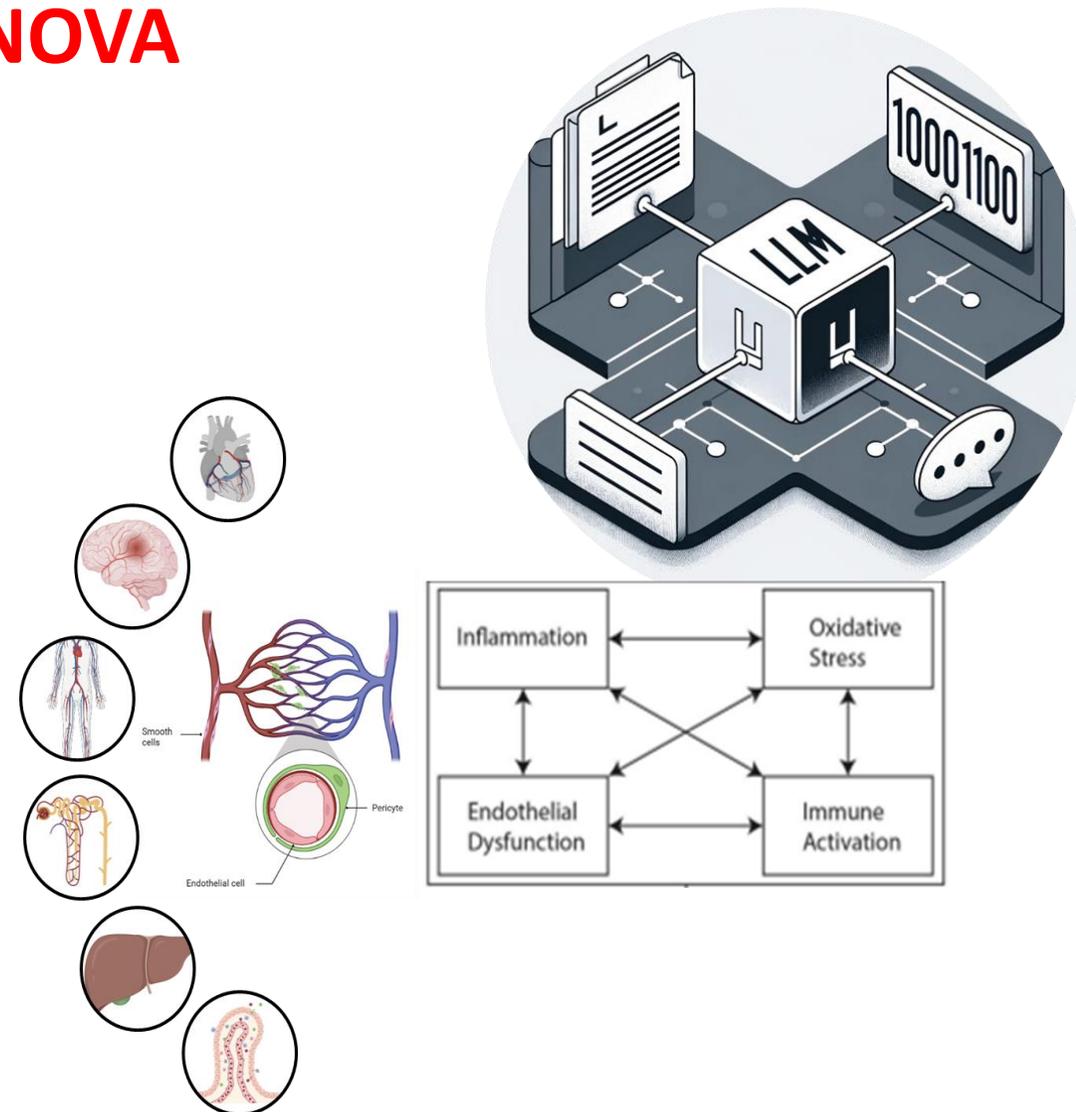
- accesso ai dati di **database pubblici** utilizzando Application Programming Interface (API) (ad es. definire termini di ricerca, regole)
- analisi di questi database con LLM per identificare nuovi geni e biomarcatori correlati a microcircolo/disfunzione microvascolare

Analisi del pathway inter-malattia

- accesso ai dati dai **database di pathway** (ad esempio, IPA, KEGG, EcoCyc)
- Analisi di pathway comuni utilizzando gli LLM per identificare i **principali pathways condivisi tra le malattie**

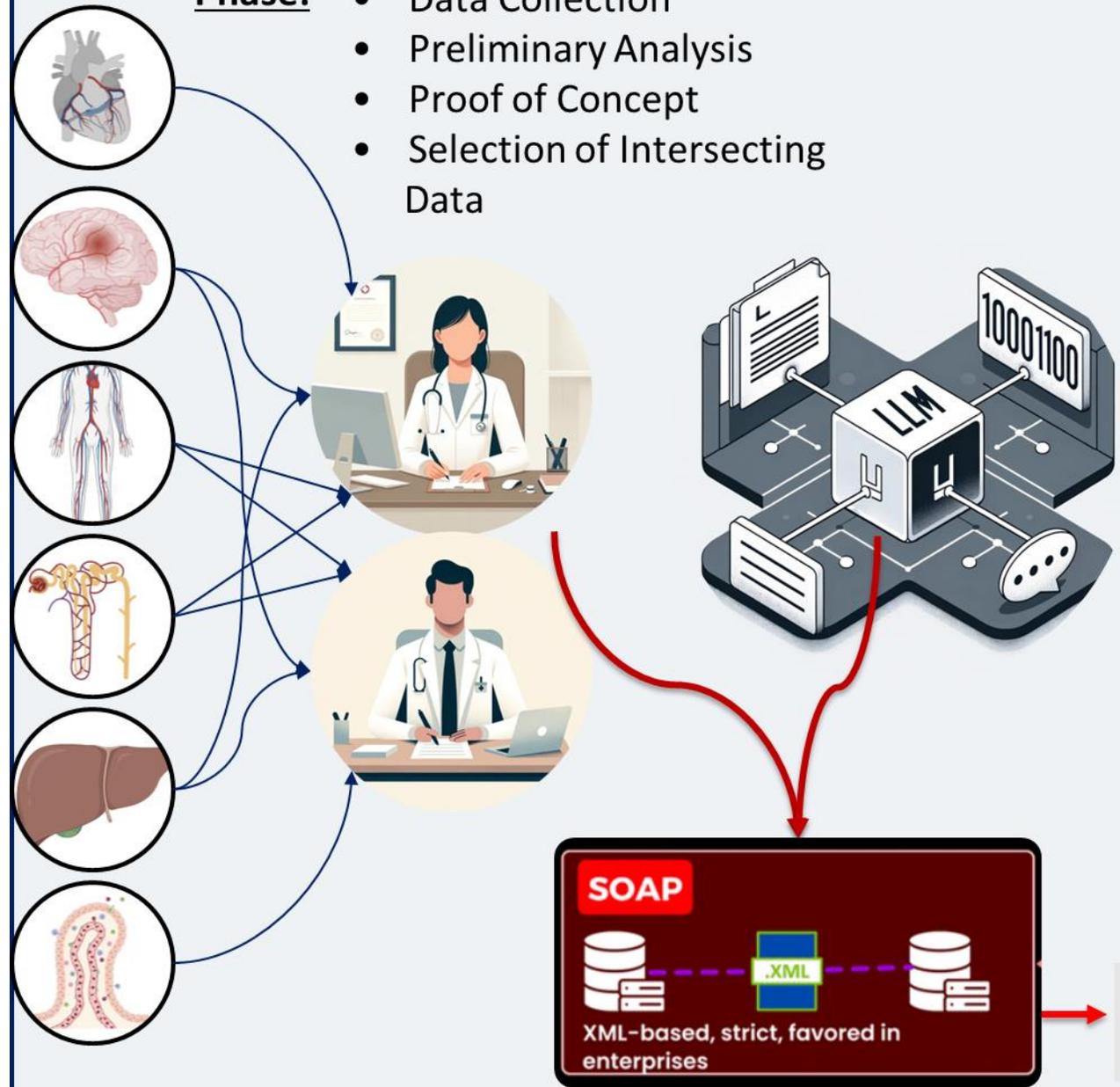


Validazione delle variabili nelle coorti disponibili



Phase:

- Data Collection
- Preliminary Analysis
- Proof of Concept
- Selection of Intersecting Data



Phase:

- Examining the Applicability of Early-Stage Discoveries in a Broad Population Base
- Establishing a Platform for Broadening This Method to Other Health Condition

Financial backing

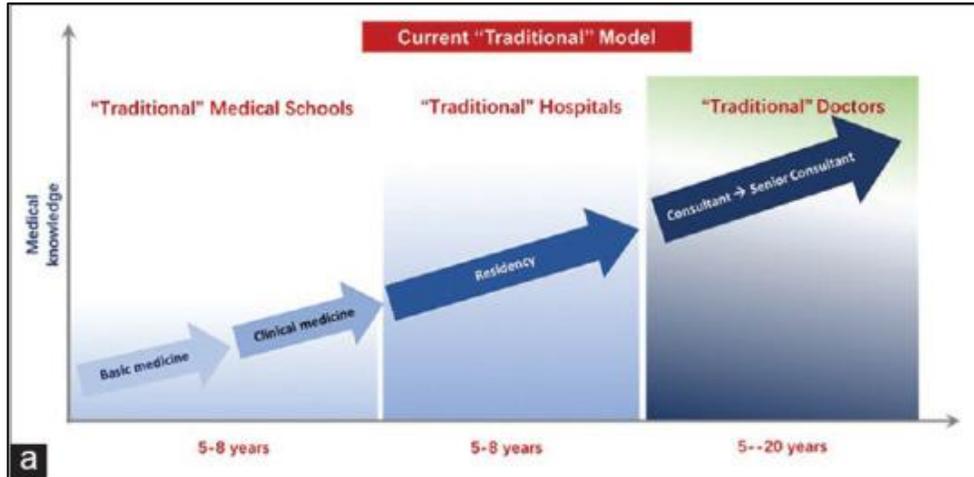
Economic Support



To identify novel biomarkers and shared pathways in vascular disorders

Didattica futura per gli specializzandi di medicina interna

Il modello di insegnamento tradizionale



- l'attuale approccio incentrato sull'insegnante segue un modello di insegnamento **'one-size-fits-all'**

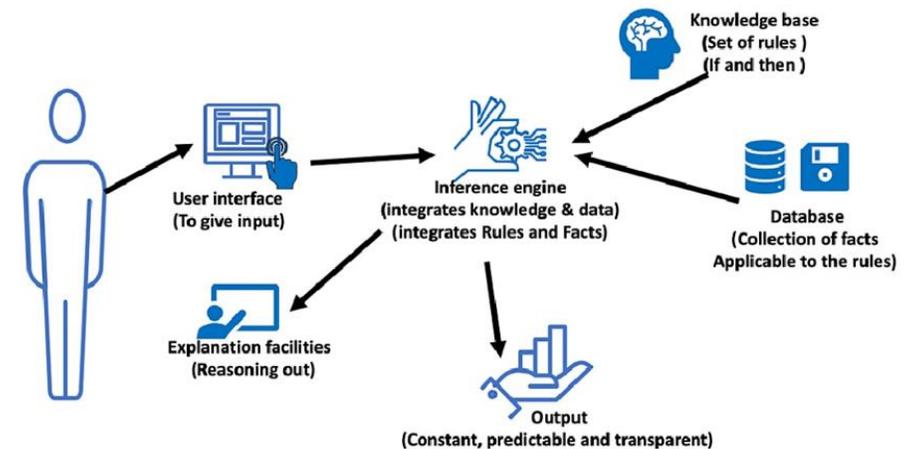
Durante gli anni di formazione specialistica, gli **specializzandi sono completamente immersi in ambienti ospedalieri, dove acquisiscono conoscenze specialistiche e competenze cliniche sotto supervisione.**

Limiti:

- dato l'enorme volume di pazienti, **gli specializzandi sono spesso sopraffatti da compiti clinici monotoni, lasciando loro un tempo limitato per le attività accademiche e di ricerca**
- **I medici senior sono gravati da doveri clinici e hanno tempi limitati per fare da mentore e formare adeguatamente**
- A causa di fattori legati alla sicurezza dei pazienti, agli specializzandi spesso vengono **assegnati compiti semplici, che possono ostacolare lo sviluppo delle loro competenze cliniche**

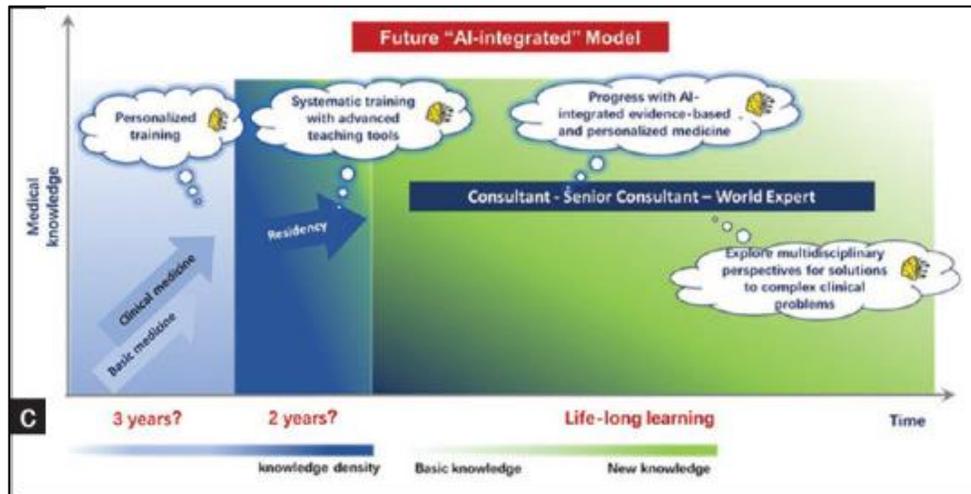
Nuove strategie per la didattica

- Applicazione di **approcci di didattica innovativa** (casi clinici, flipped classroom e assegnazioni, contenuti didattici digitali, creazione di strumenti multimediali, workshop interattivi in presenza, piattaforme di coinvolgimento degli studenti, etc)
- **Utilizzo di simulatori medici/scientifici**
- **Utilizzo di laboratori virtuali e di modellazione**



Modelli di insegnamento basati su AI

L'emergere dei chatbot, in particolare quelli alimentati da modelli linguistici avanzati di grandi dimensioni (LLM), ha spinto l'integrazione dell'AI nella formazione medica, nelle procedure ospedaliere e nel più ampio ecosistema sanitario, con notevoli miglioramenti nell'efficienza, nell'accuratezza e nella qualità complessiva dei servizi sanitari



Diverse iniziative basate sull'AI sono state implementate in contesti clinici ed educativi:

- **Produzione di strumenti visivi** per aiutare gli specializzandi ad esplorare sistematicamente le conoscenze pertinenti, facilitando la diagnosi differenziale
- **L'apprendimento basato sulla simulazione**, che prevede interazioni con pazienti standardizzati, offre agli specializzandi un metodo sicuro ed efficace per mettere in pratica le competenze cliniche prima di agire su pazienti reali
- L'uso degli LLM è in grado di **simulare** oltre i casi dei pazienti anche **le interazioni con i pazienti**

Questo modello potrebbe aiutare ad **accelerare l'acquisizione di conoscenze mediche, integrare le fasi di formazione di base e clinica e ridurre la durata della formazione**, garantendo ad ogni medico accesso a conoscenze mediche avanzate, anche dopo la formazione post-specializzazione

CONCLUSIONE: medicina di rete

- **Necessità di educare i medici a valutare e utilizzare efficacemente strumenti di didattica avanzata sta diventando sempre più pressante**
- **L'integrazione dei curricula esistenti con la capacità di comprendere risultati delle scienze omiche,, analisi dei dati e l'AI (approccio educativo interprofessionale)**
- **Man mano che l'assistenza sanitaria diventa sempre più multidisciplinare, i modelli di pratica interprofessionale efficaci** diventano sempre più importanti per garantire un'assistenza ottimale ai pazienti

La medicina arricchita da questi approcci accelererà i progressi migliorando la valutazione critica, promuovendo una migliore qualità della ricerca e dell'assistenza sanitaria e ottimizzando l'allocazione delle risorse

CHE RUOLO DOVREBBE AVERE IL COLMED?

