



# L'intelligenza artificiale applicata al mondo della sanità

Elena Bottinelli

28 Novembre 2023

# Ospedale del futuro

- Coniuga l'innovazione tecnologica con la centralità del paziente
  - E' sostenibile e inclusivo
  - Prende in carico il paziente nell'intero «patient journey»
  - Utilizza i dati per la Medicina delle 4P
    - Personalizzata
    - Preventiva
    - Predittiva
    - Partecipativa



# Gruppo San Donato

## Le strutture sanitarie

**58**

Sedi

**19**

Ospedali in  
Lombardia e in  
Emilia Romagna

**1°**

Gruppo  
ospedaliero  
italiano

**3**

I.R.C.C.S  
Istituti di Ricovero  
e Cura a Carattere  
Scientifico

# Gruppo San Donato

## I numeri

**>17.000**  
Collaboratori

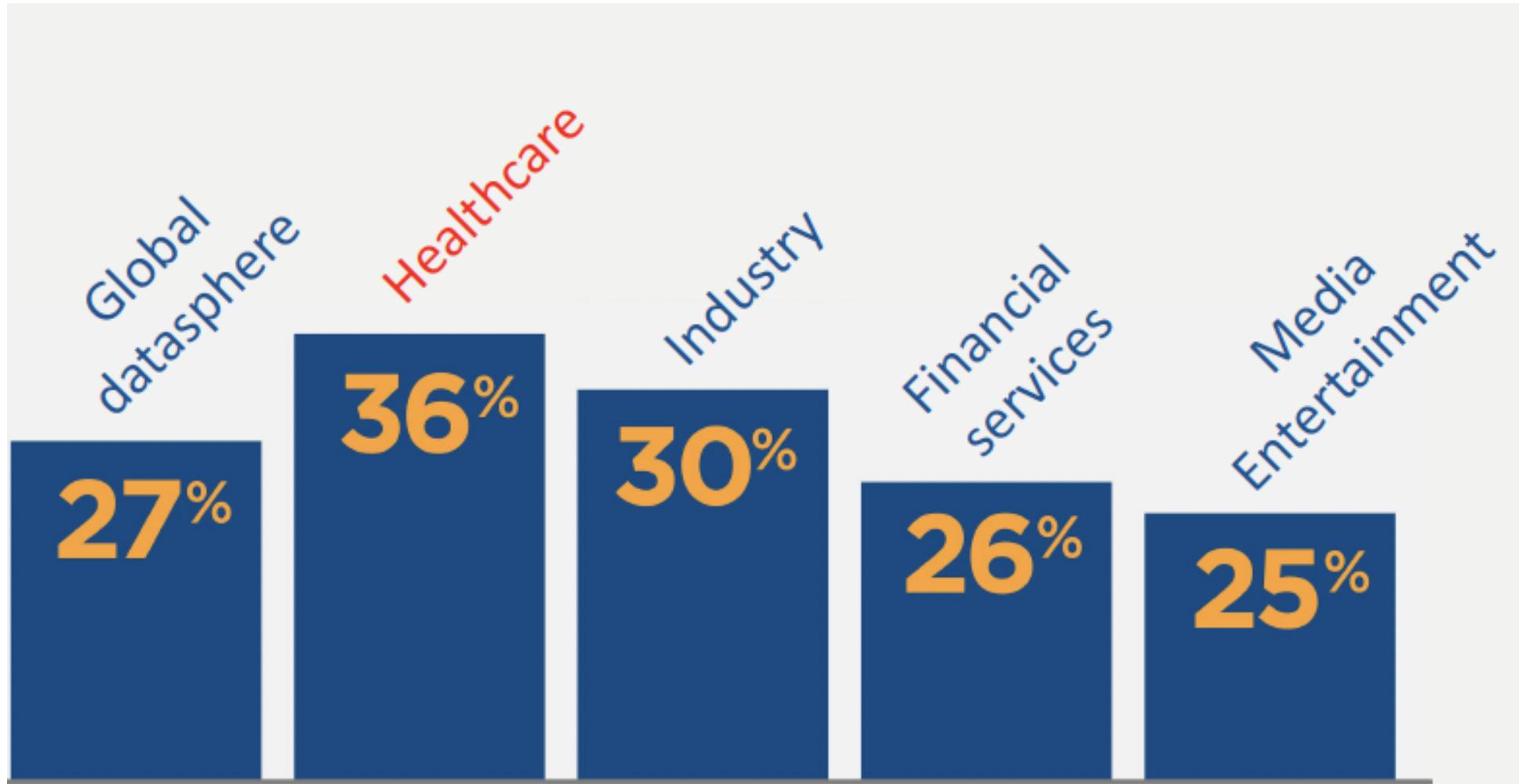
**>7000**  
Medici

**5 mln**  
Pazienti  
all'anno

**5.532**  
Letti

# Medicina personalizzata

- La Medicina personalizzata si basa sul riconoscimento della rilevanza delle variabilità individuali nella predizione prognostica e della risposta terapeutica, e sulla consapevolezza che malattia e paziente sono un unico inscindibile
- La ricerca di parametri descrittivi di questa unicità, in grado cioè di predire al meglio le caratteristiche di una data malattia in un dato paziente, ha come conseguenza l'aumento impetuoso di dati, in gran parte acquisiti o immagazzinati in formato digitale



2018-2025 Compound annual growth rate

# Intelligenza artificiale

Per ottenere soluzioni che raggiungono la pratica clinica è necessario superare la scarsità, la frammentazione e la qualità dei dati utilizzati per addestrare i sistemi di intelligenza artificiale

Aprile  
2021



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo europeo di sviluppo regionale



**Regione Lombardia**



POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ

## AI-SCORE

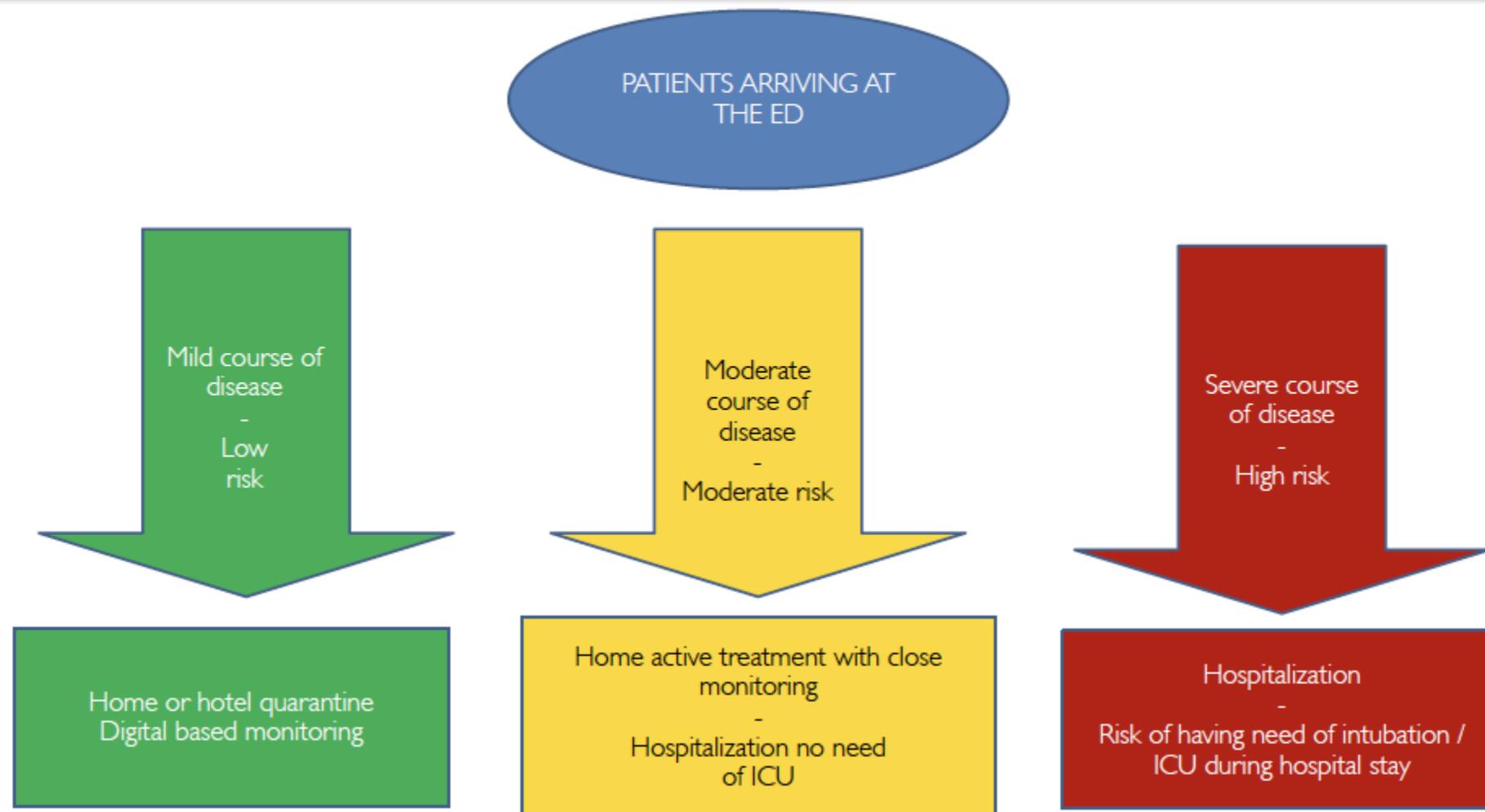
*(Artificial Intelligence – Sars Covid prognostic Risk Evaluation)*

An artificial intelligence healthcare solution to rationalize Covid-19 hospitalization and therapeutic intervention

*Carlo Tacchetti & Antonio Esposito*  
*Università Vita-Salute San Raffaele*  
*IRCCS Ospedale San Raffaele*



## COVID-19: Prognostic triage



## AI-SCORE: Ipotesi di risultato utilizzando AI-SCORE (ricoveri giornalieri)

3.512.453 casi confermati dal Ministero della Salute al 27 marzo 2021

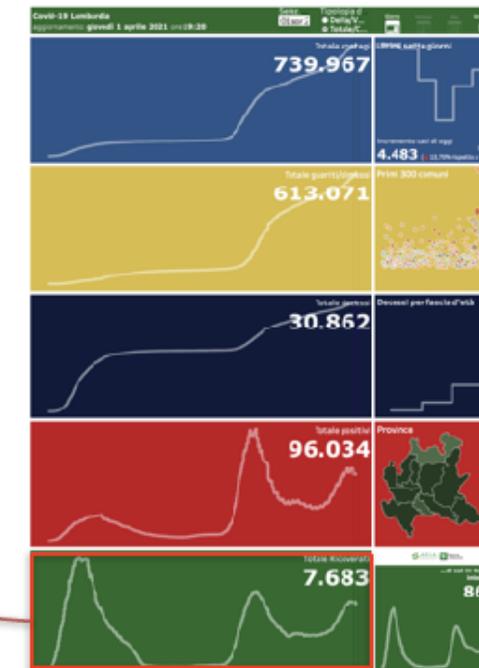
Dimessi guariti	Isolamento domiciliare	Ricoverati con sintomi	Terapia intensiva	Deceduti*	Persone Testate	Rapporto Positivi / Persone Testate
2.832.939 (+18.287)	539.622 (+5.011)	28.621 (+149)	3.635 (+7)	107.636 (+380)	111.012 (-491)	21,5% (ieri 21,6%)

\* in attesa di verifica ISS

Nota: il numero tra parentesi indica la differenza rispetto al giorno precedente, per il "Rapporto positivi/persone testate" è riportato tra parentesi il valore del giorno precedente.

Dati aggiornati al 27 marzo 2021

Dashboard Covid-19

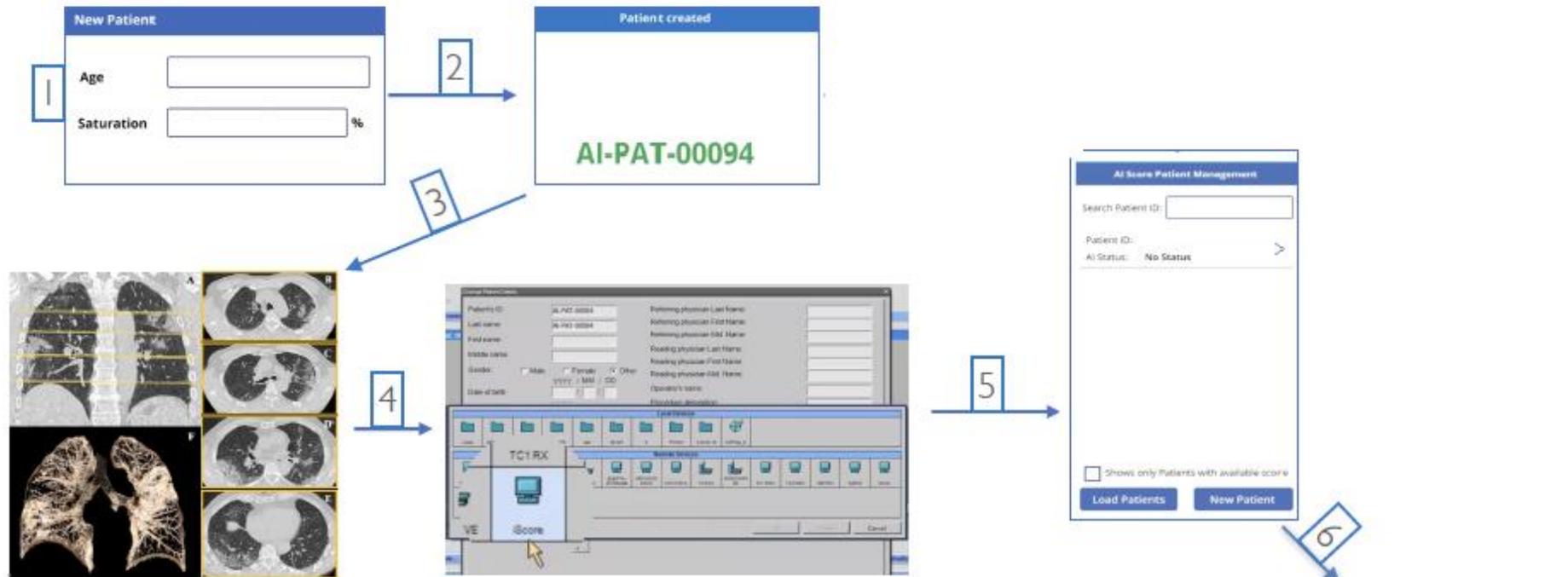


Nazionale 27/03/2021  
22611  
(-6010 ricoveri)

Usando AI-SCORE

Lombardia 1/04/2021  
6070  
(-1613 ricoveri)

## AI-SCORE: Flusso delle attività



1. Al triage si inseriscono i valori ETÀ e SATURAZIONE O2 nella piattaforma (smartphone o PC)
2. AI-SCORE genera codice unico per il paziente
3. Il paziente si sottopone a TC toracica
4. Immagini DICOM identificate con il codice unico del paziente sono trasferite alla piattaforma
5. AI-SCORE calcola il valore di rischio e invia il valore sullo smartphone o sul PC del medico autorizzato
6. Il medico visualizza il valore di rischio

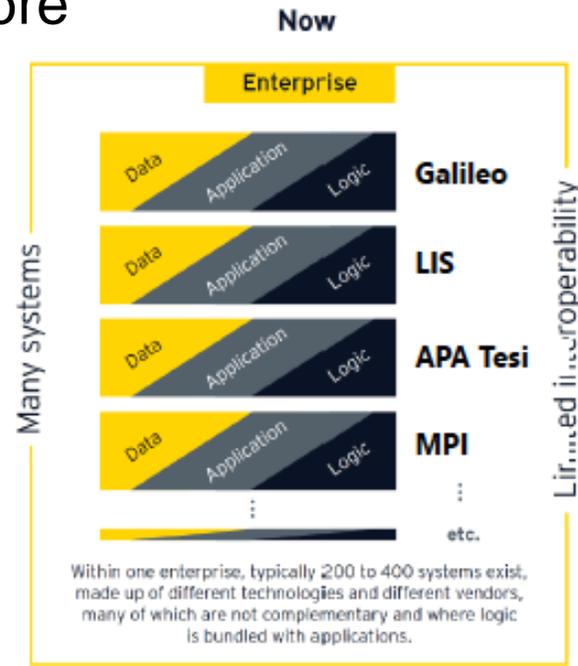
Tempo medio circa 30 minuti

# Punti di criticità

- Validazione clinica prospettica con 4 ospedali lombardi
- Coinvolgimento ed addestramento del personale dei 4 pronto soccorso
- Problematiche normative con il comitato etico per l'utilizzo AI
- Riduzione della casistica dopo settembre 2021

# Punti di criticità

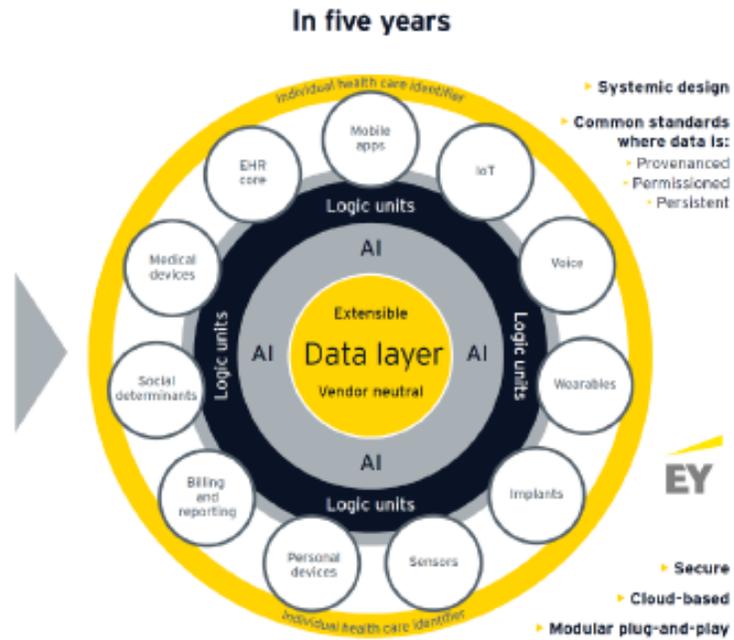
- difficoltà di trovare un equilibrio tra utilizzo dei dati a scopo di ricerca e rispetto della privacy
- scarsa comunicazione tra esperti di AI e di area medica
- mancata comprensione che le strategie di sviluppo di modelli AI applicati a processi sviluppati dall'uomo (aerospaziale, automotive..) non sono replicabili tout-court in ambito clinico
- aspetti etici e legali ancora da comprendere e risolvere



**Present:** Many systems all with intimately bound data logic and applications

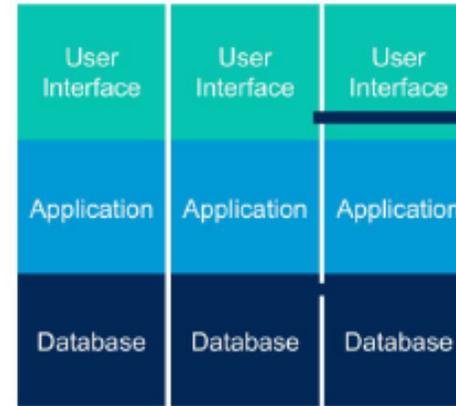
*Studi di settore evidenziano il vantaggio competitivo nell'adottare una strategia di piattaforma digitale basata sul migliore utilizzo di dati e supporti intelligenti con l'obiettivo di fornire una vista unica sul paziente, e sul suo percorso clinico.*

\*(EY, Gartner)



**Future:** A cohesive technology for clinicians, professionals accessed by applications in

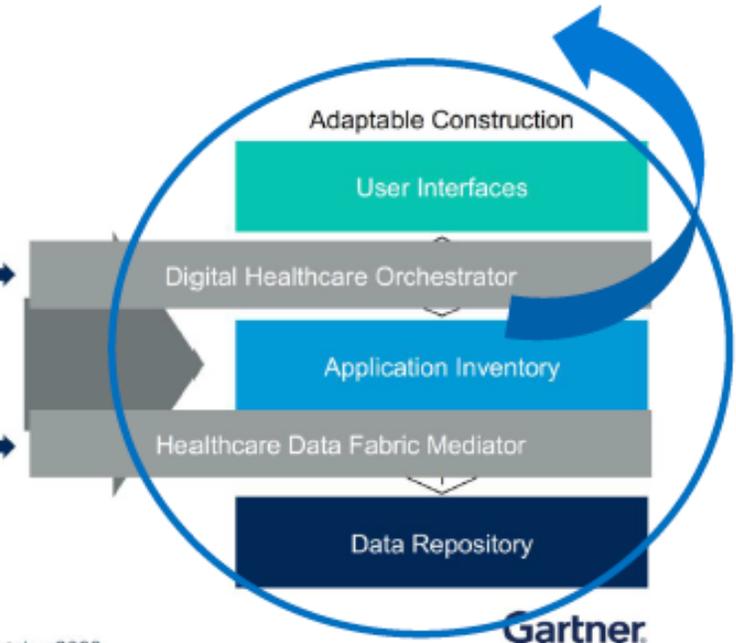
Legacy Construction



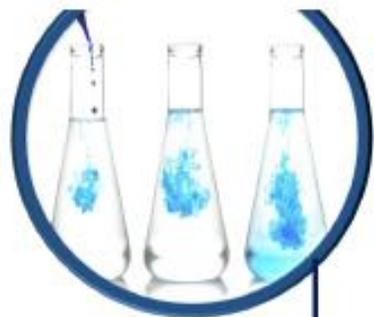
Building the Digital Health Platform for Provider CIOs, October 2020

## Piattaforma Data & AI

che fornisca interoperabilità di sistemi differenti ed una vista sul paziente oncologico e sulla pratica clinica intelligente ed in tempo reale abbattendo i costi di «information gathering» che gravano sul personale medico ed il paziente stesso



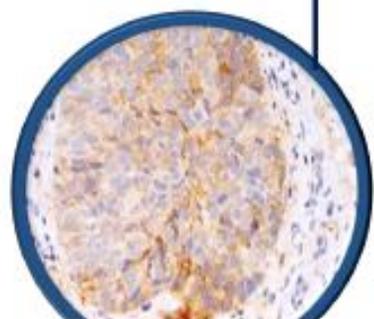
Laboratory data



Imaging



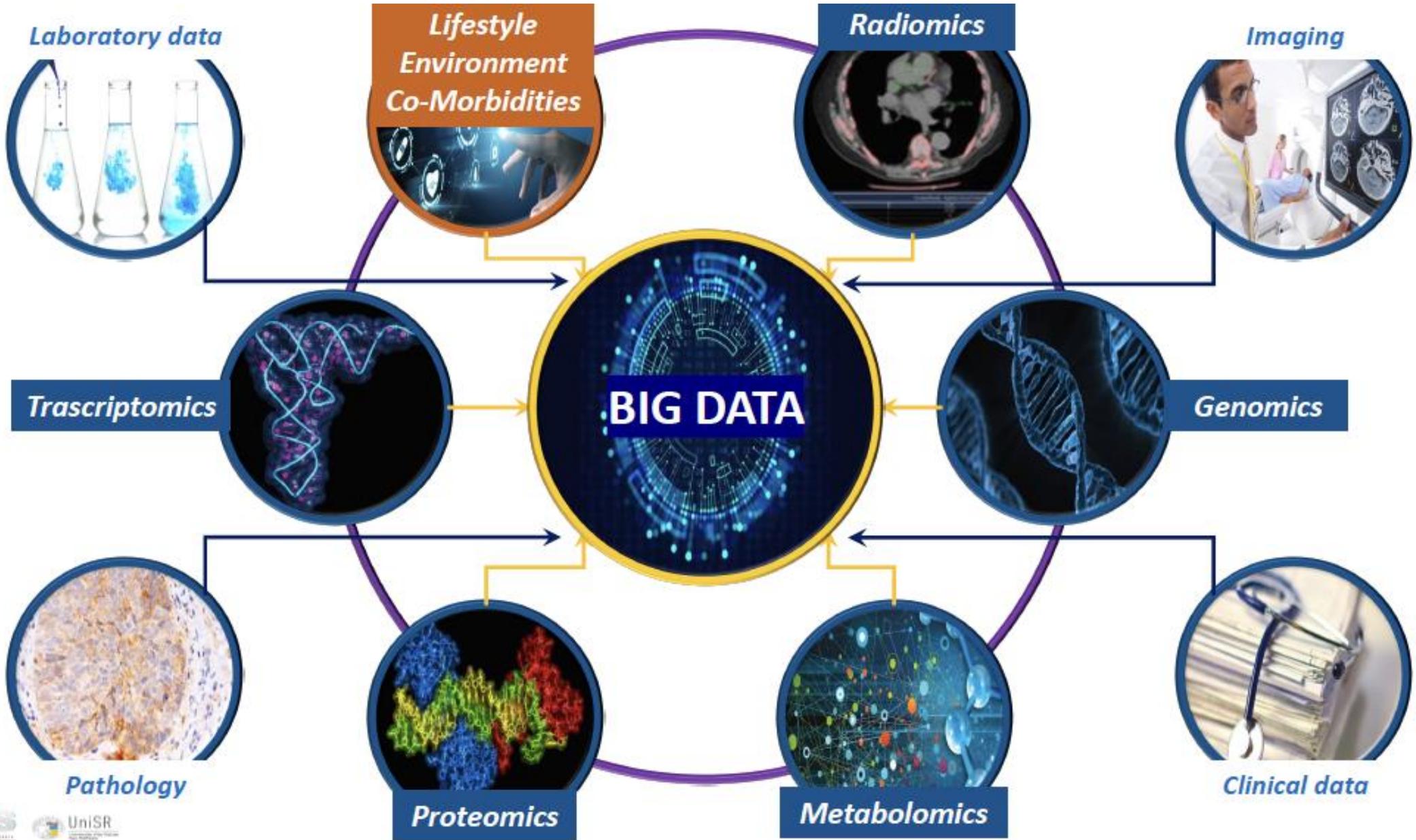
DATA



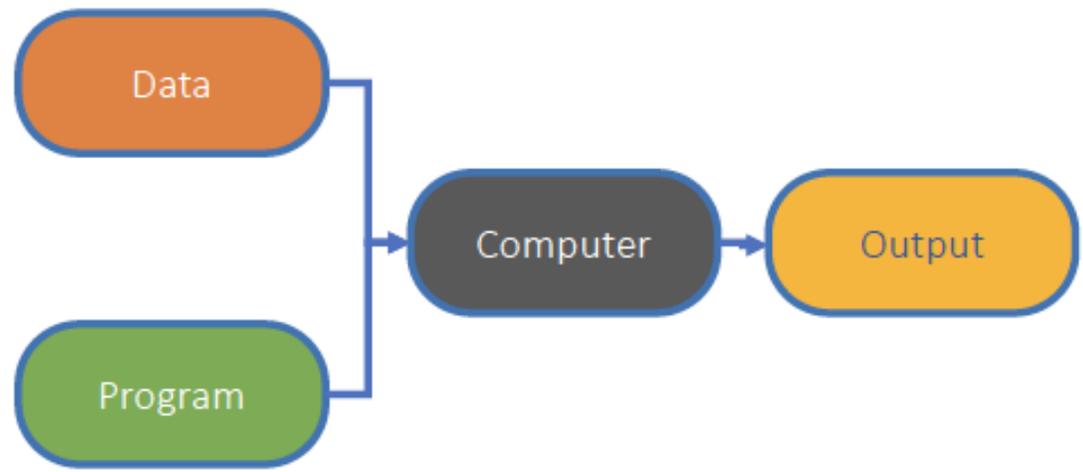
Pathology



Clinical data

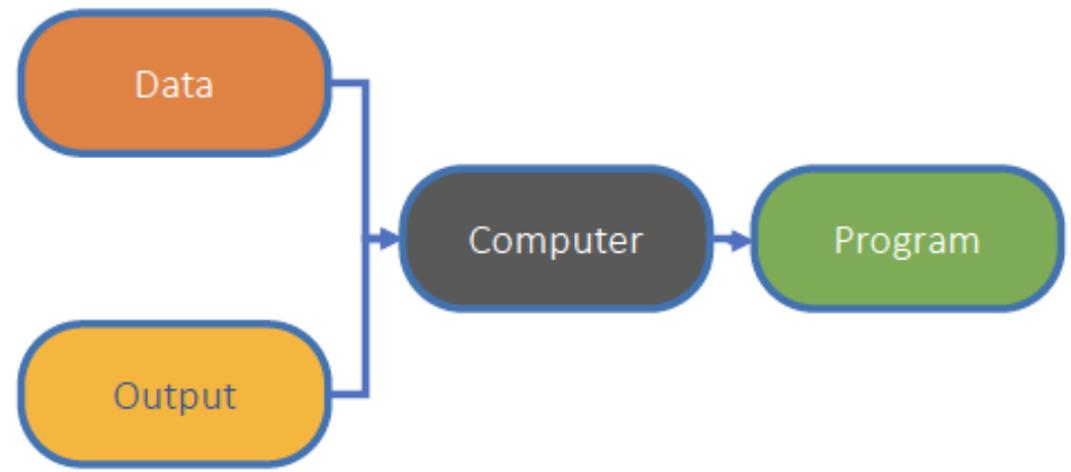


### *Traditional programming*



Writing down the exact steps required to solve a problem

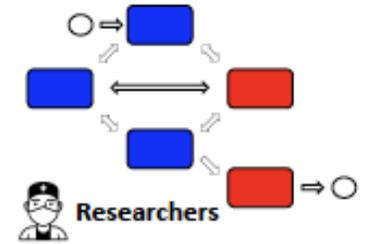
### *Machine learning*



Machine Learning is motivated by human learning behavior. Showing examples and let the machine figure out how to solve the problem

# Digital Health Platform

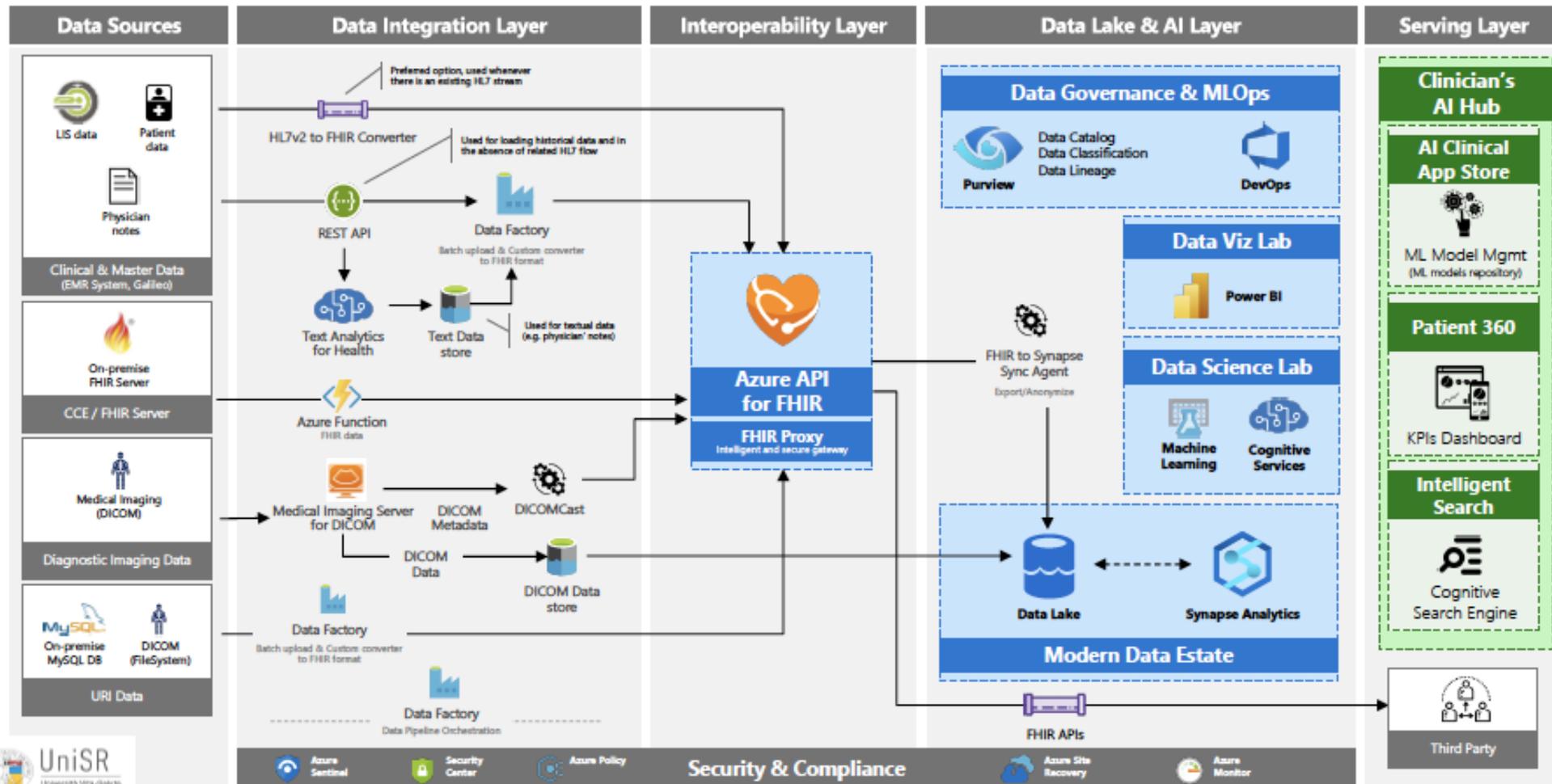
Focus on Foundation services and Data & Analytics services



 **Data Engineer users**

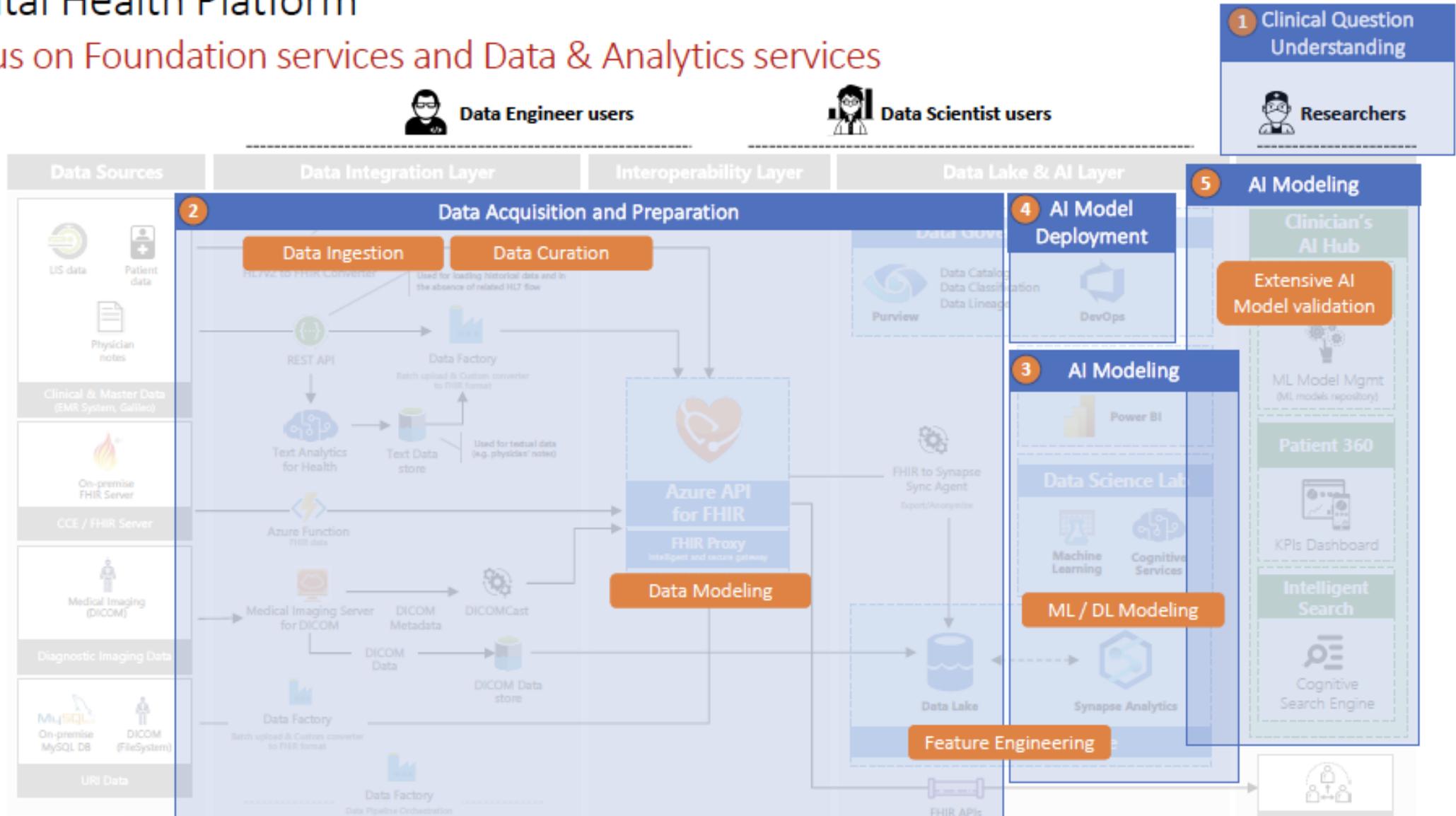
 **Data Scientist users**

 **Researchers**

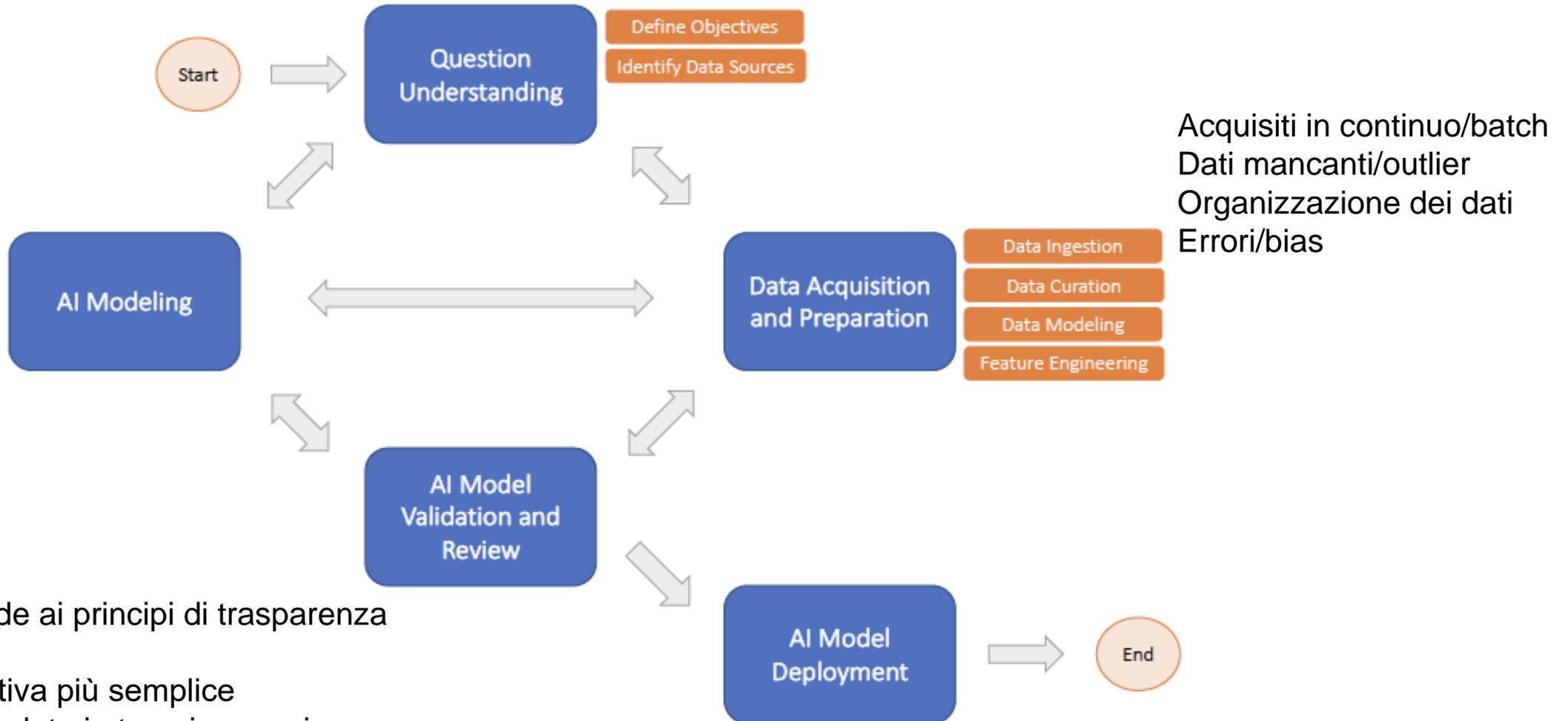


# Digital Health Platform

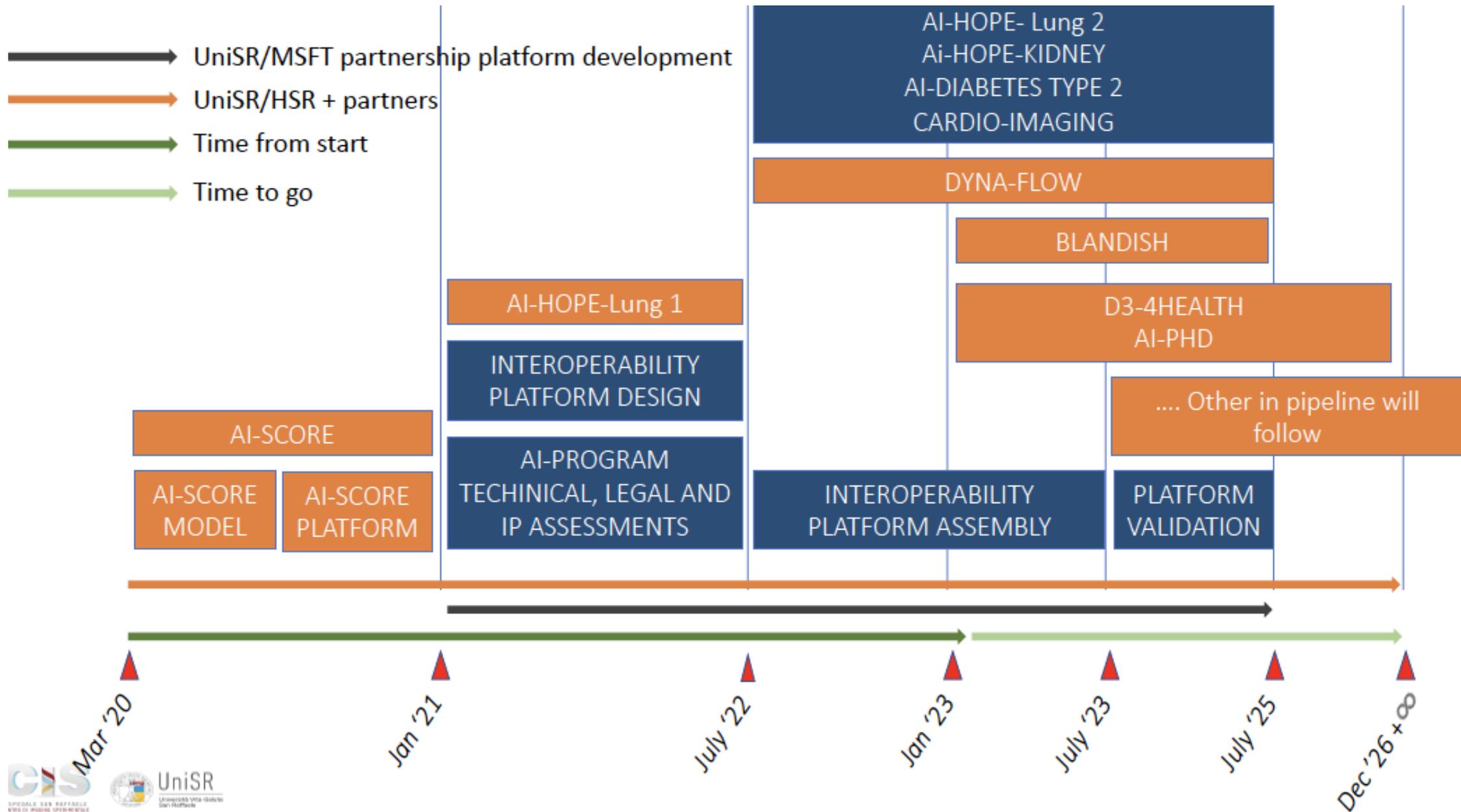
Focus on Foundation services and Data & Analytics services



# Processo



Il modello risponde ai principi di trasparenza e spiegabilità  
Esiste un'alternativa più semplice  
La risposta viene data in tempi congrui  
Il modello è resiliente



# Lezioni imparate

- Importanza della governance dei dati per garantire qualità, assenza di bias, interoperabilità, sicurezza
- Complessità nell'estrazione di dati clinici presenti nelle relazioni mediche archiviate come file di pdf con text analytics for health in grado di estrarre, classificare e collegare diverse *entities* dai testi e nell'estrazione, standardizzazione e classificazione di dati di laboratorio, istopatologici, di imaging diagnostico, e scienze omiche

# Lezioni imparate

- Necessità di creare team multidisciplinari, ove far confluire competenze cliniche, tecnologiche e di data science
- Esigenza di un confronto aperto con gli organismi deputati per i temi normativi di privacy e di utilizzo dei dati
- Importanza della relazione di fiducia con i pazienti per ricevere il consenso all'utilizzo dei dati

# Prospettive future

- studi di apprendimento federato in cui i dati del paziente non escono dal sistema informativo ospedaliero e tutte le operazioni AI sono eseguite su uno spazio cloud
- studi multicentrici senza la necessità di un trasferimento effettivo di dati tra istituzioni diverse.

L'ospedale è fatto di persone ed è per le persone:  
l'innovazione tecnologica deve includere e non  
creare disuguaglianze

- Il ruolo strategico dei sanitari
- Il ruolo strategico del cittadino