

Ordine provinciale dei Medici Chirurghi ed Odontoiatri

***Intelligenza Artificiale in Medicina:
Rivoluzione o Illusione?***

Luci ed ombre di una nuova era

Vicenza, 9 settembre 2025

Gianluca Bianco

MD, Geriatrician, PhD student in Artificial Intelligence in Medicine and Innovation in Clinical Research and Methodology, UNIBS

Outline

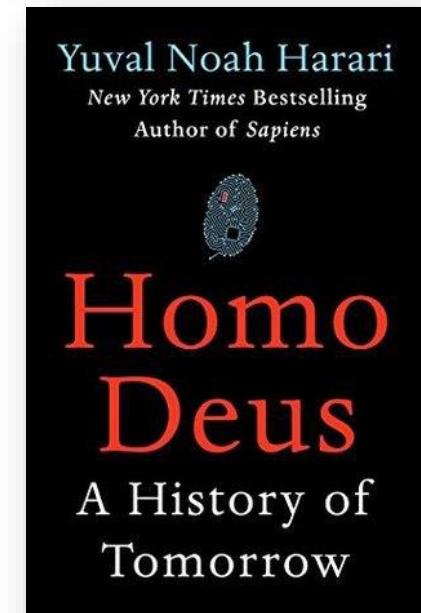
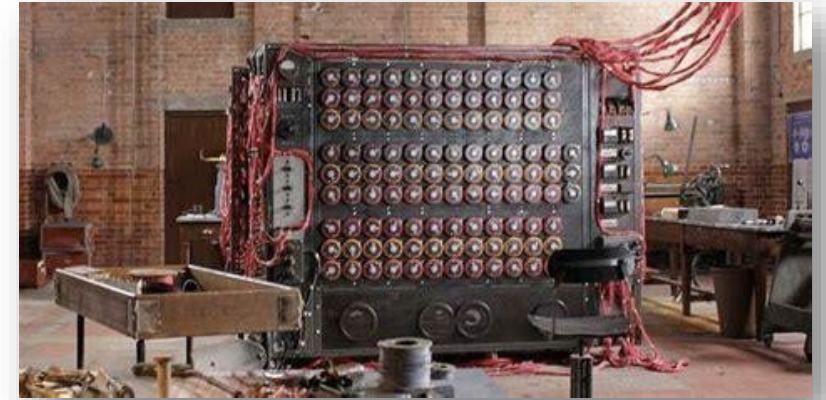
- **Che cos'è l'Intelligenza artificiale (AI): storia, definizione e sue declinazioni nella vita di tutti i giorni**
- **Applicazioni ed usi nel campo medico-scientifico**
 - **I Large Language Models (LLM)**
- **Non è tutto oro quel che luccica**
- **Conclusioni**

Outline

- **Che cos'è l'Intelligenza artificiale (AI): storia, definizione e sue declinazioni nella vita di tutti i giorni**
- **Applicazioni ed usi nel campo medico-scientifico**
 - **I Large Language Models (LLM)**
- **Non è tutto oro quel che luccica**
- **Conclusioni**

Storia dell'Intelligenza artificiale

- 600 AC – Aephestus, Hermes Trismegistus (Davis, 2015)
...
- 1800 – The “Analytical Machine” (Charles Babbage & Ada King of Lovelace)
...
- 1943 Warren McCulloch and Walter Pitts conceived the first neural networks
- **1950 Turing’s studies (Turing test)**
- **1955 Carnegie Institute of Technology produced the first AI program**
- 1974 AI entered the first “AI Winter”
- 1987 to 1993 the market for specialized AI hardware collapsed
- 2010-2015 “cognitive era”, AI-powered applications in consumer market.
- By 2020-2021 the most famous car brands are expected to launch their highly-automated cars, and by 2025 quantum computing is expected to be used for many purposes.



Definizione

Oxford Dictionary (2018):

«La teoria e lo sviluppo di sistemi informatici in grado di svolgere compiti che normalmente richiedono l'intelligenza umana»

Il termine intelligenza può riferirsi a:

- l'imitazione delle capacità cognitive umane,
- l'apprendimento,
- l'adattamento all'ambiente,
- risoluzione dei problemi

(Wirth, 2018, p.436)



Compiti che le macchine devono eseguire.

- Capacità di pianificazione e previsione
- Rappresentazione della conoscenza
- Ragionamento
- Apprendimento
- Manifestazioni di intelligenza emotiva.

Utilizzi dell'IA nella vita di tutti i giorni

The screenshot shows the Netflix homepage with a dark background. At the top, the Netflix logo is on the left, and navigation options like 'Browse', 'Kids', and 'DVD' are on the right. Below the header, there are three main recommendation rows:

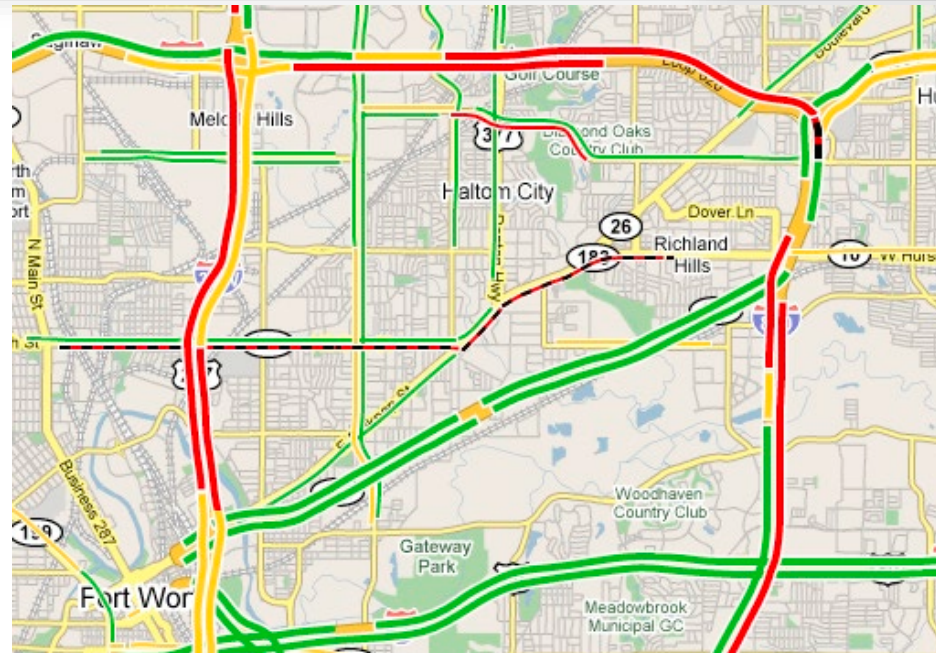
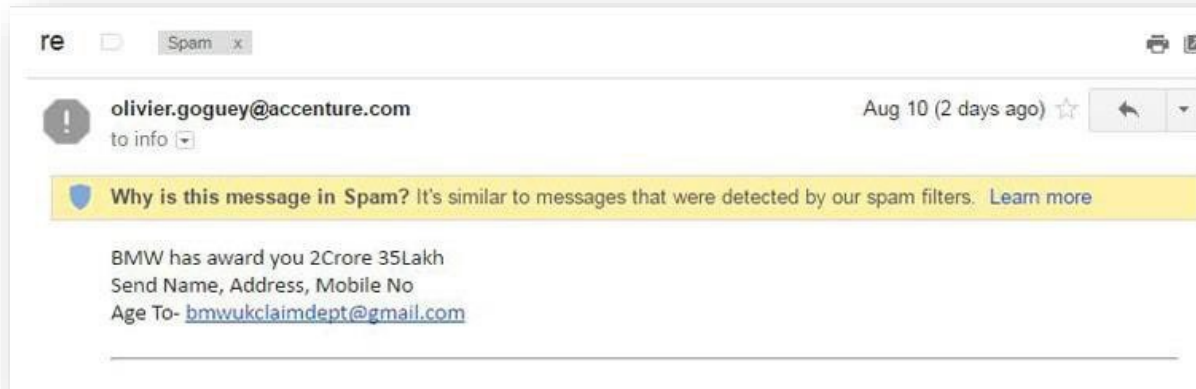
- Because you watched New Girl:** This row features four posters: 'how i met your mother', 'LOVE' (with a heart and zodiac symbols), 'FRIENDS', and 'JANE VIRGO'.
- TV Mysteries:** This row features four posters: 'LEVERAGE', 'NCIS', 'PERSON OF INTEREST', and 'LAW & ORDER: SPECIAL VICTIMS UNIT'.
- Irreverent TV Shows:** This row features four posters: 'THE MENTALIST', 'Family Guy', 'FUTURAMA', and 'ORANGE IS THE NEW BLACK'.

The screenshot shows the Amazon.it search results for 'hard disk esterno'. The top navigation bar includes the Amazon Prime logo, the location 'Brescia 25121', and a search filter for 'hard disk esterno'. Below the navigation bar, there are several promotional banners for Black Friday, gift ideas, and Amazon Basics. The main content area shows search results for 'hard disk esterno', with 1-48 of 7,000 results displayed. The results are filtered by Amazon Prime and show two products:

- UnionSine Hard Disk Esterno 2,5" 1TB Ultra Slim Portatile:** This product is shown with a black and white image of the drive. It has a rating of 4.5 stars from 12,993 reviews and is available for Prime.
- UnionSine Hard Disk Esterno 2,5" 500GB Ultra Slim Portatile:** This product is also shown with a black and white image of the drive. It has a rating of 4.5 stars from 12,993 reviews and is available for Prime.

The search results are categorized under 'Dispositivi archiviazione dati esterni' and 'Hard Disk esterni'. The page also shows a 'RISULTATI' section at the bottom.

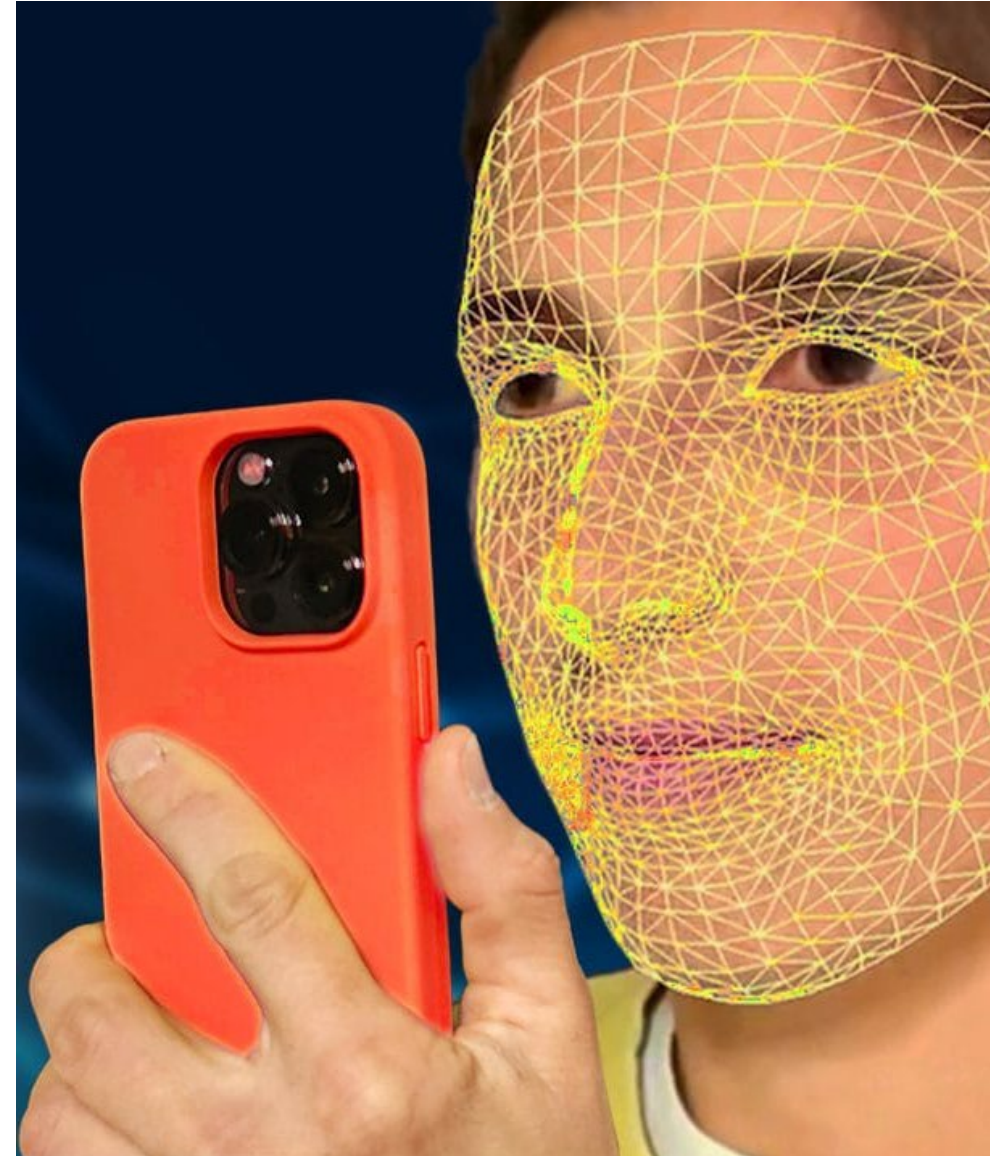
Utilizzi dell'IA nella vita di tutti i giorni



Utilizzi dell'IA nella vita di tutti i giorni



Hey Siri



Utilizzi dell'IA nella vita di tutti i giorni



How can I help you today?

Tell me a fun fact
about the Roman Empire

Suggest some codenames
for a project introducing flexible work arrangements

Show me a code snippet
of a website's sticky header

Create a personal webpage for me
after asking me three questions

Terminologia tecnica

Intelligenza Artificiale:

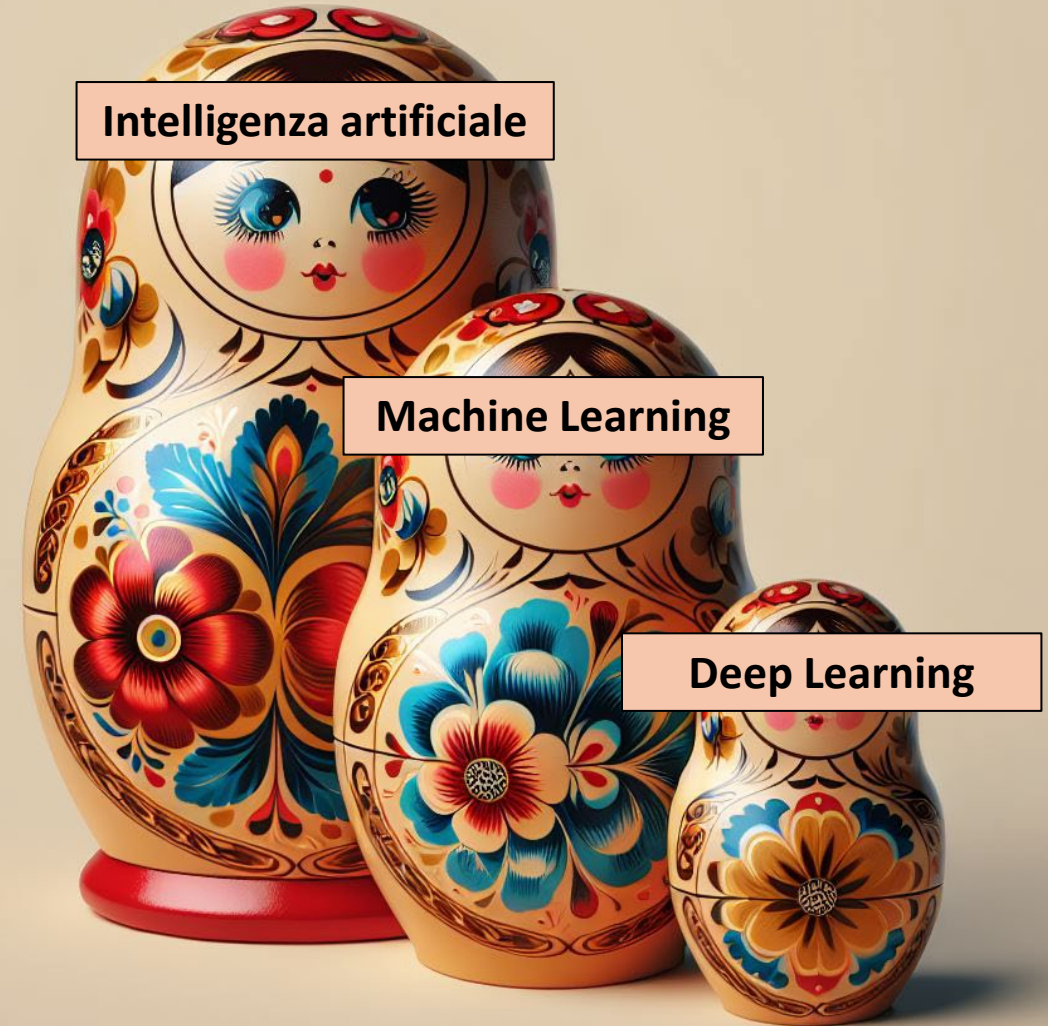
Sistema in grado di svolgere compiti che richiedono intelligenza umana.

Machine Learning:

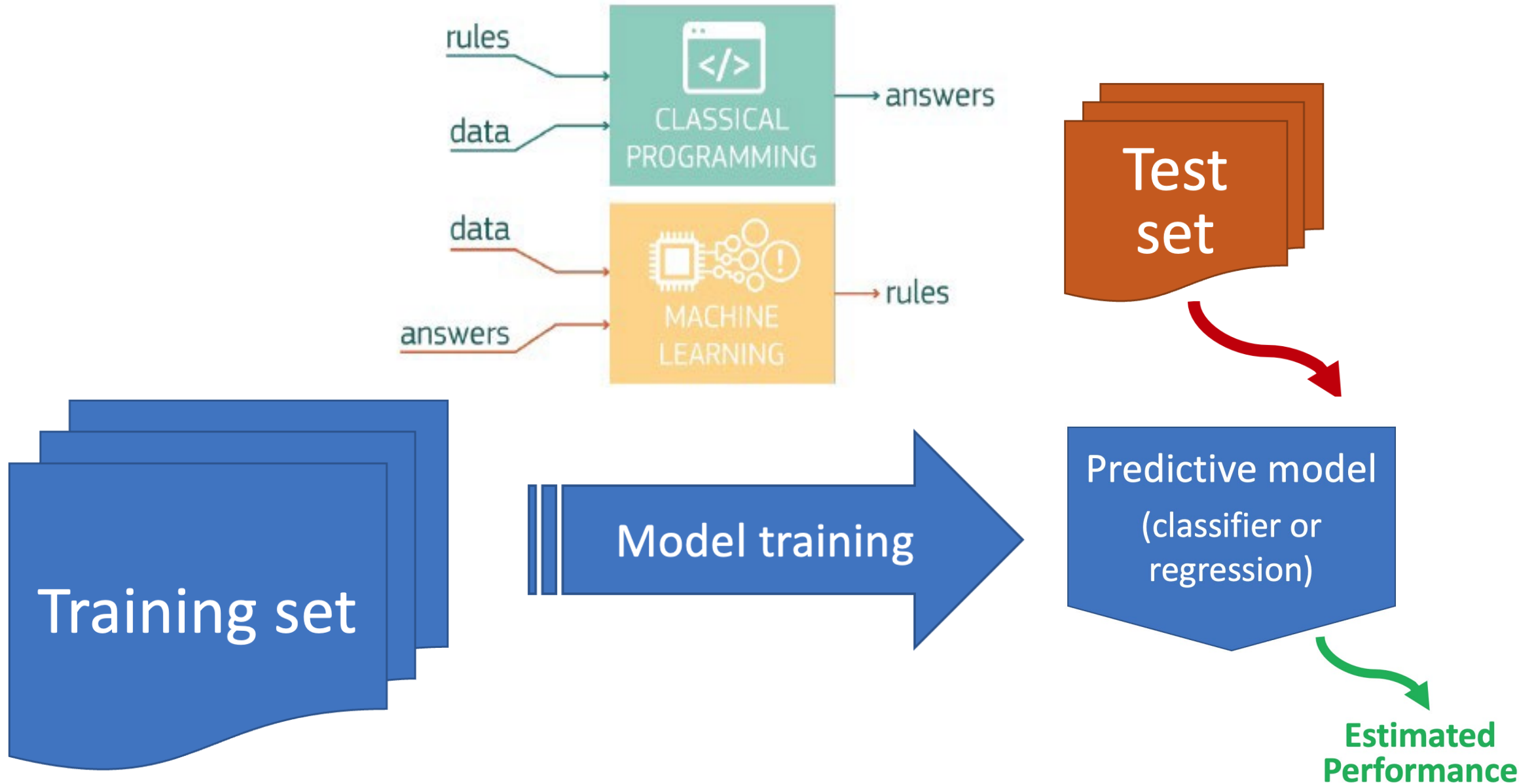
Sottocategoria dell'IA che consente ai sistemi di apprendere dai dati senza programmazione esplicita.

Deep Learning:

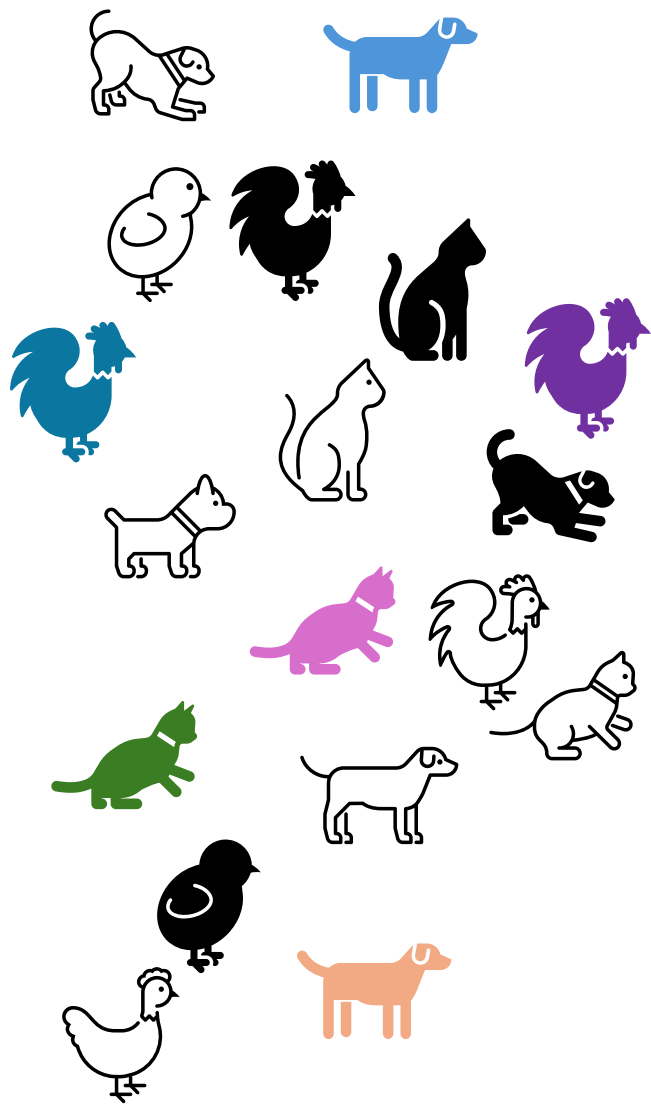
Approfondimento del machine learning, simile al funzionamento del cervello umano, con reti neurali artificiali che elaborano dati attraverso strati di input, output e nascosti.



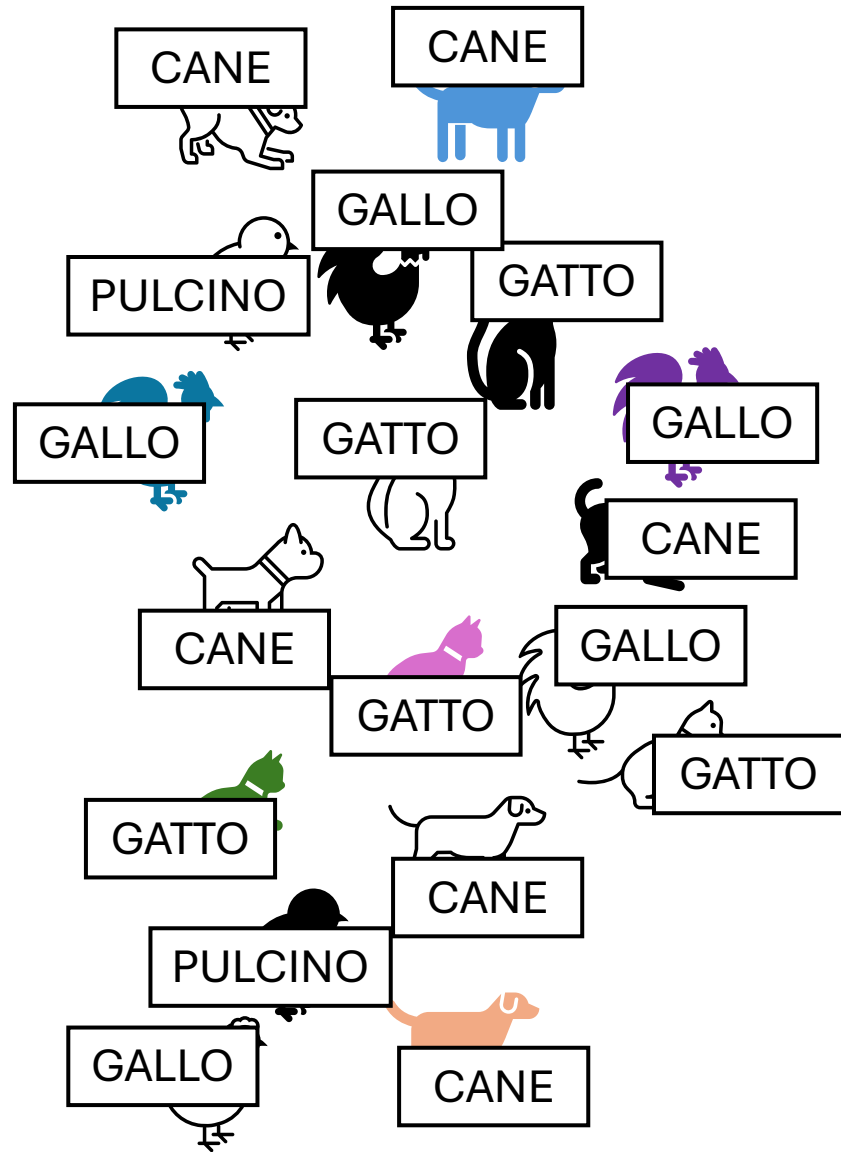
Intelligenza artificiale: come funziona?



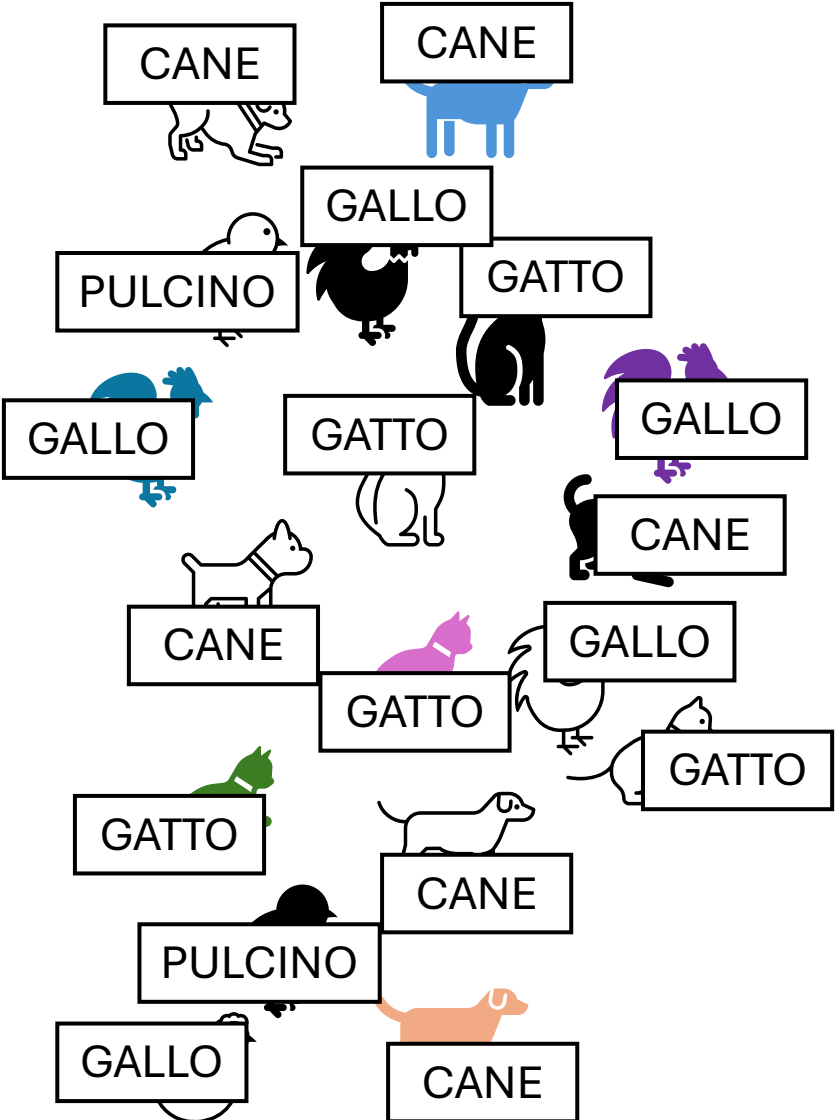
Machine Learning



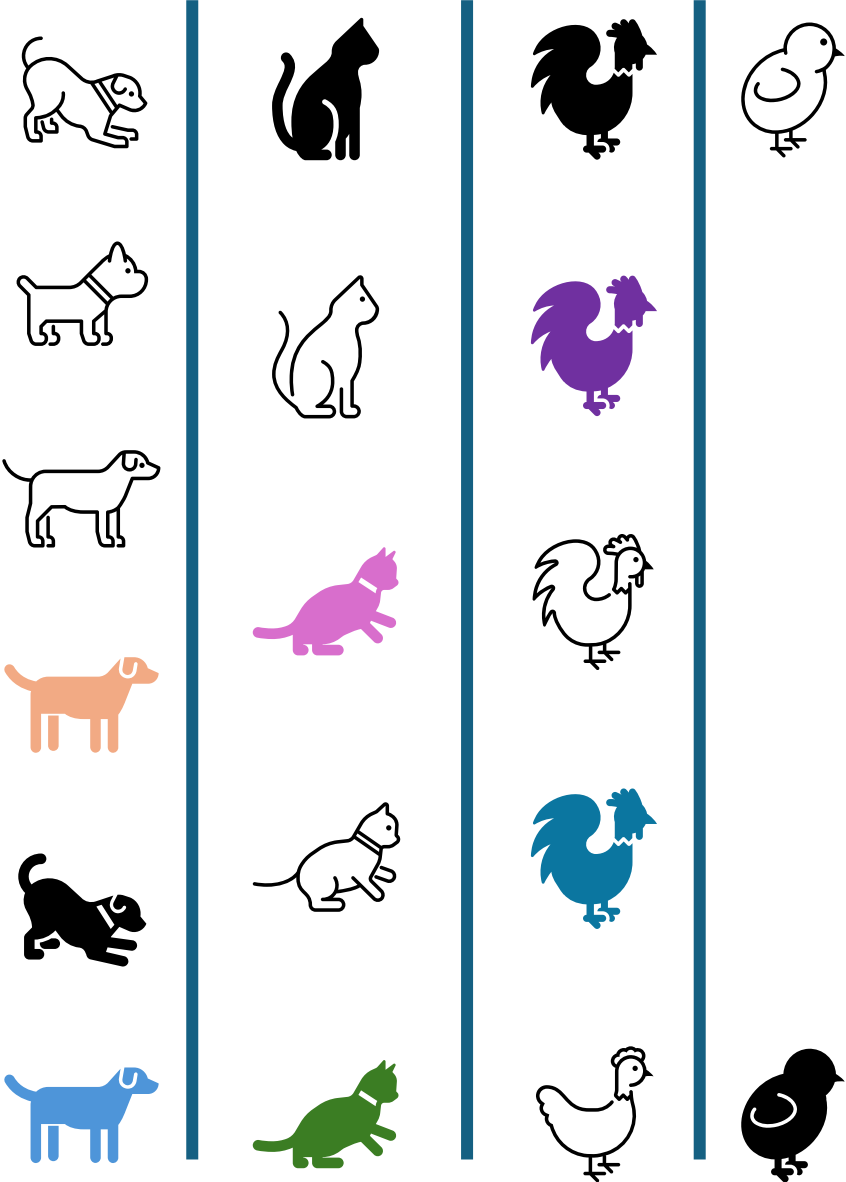
Machine Learning



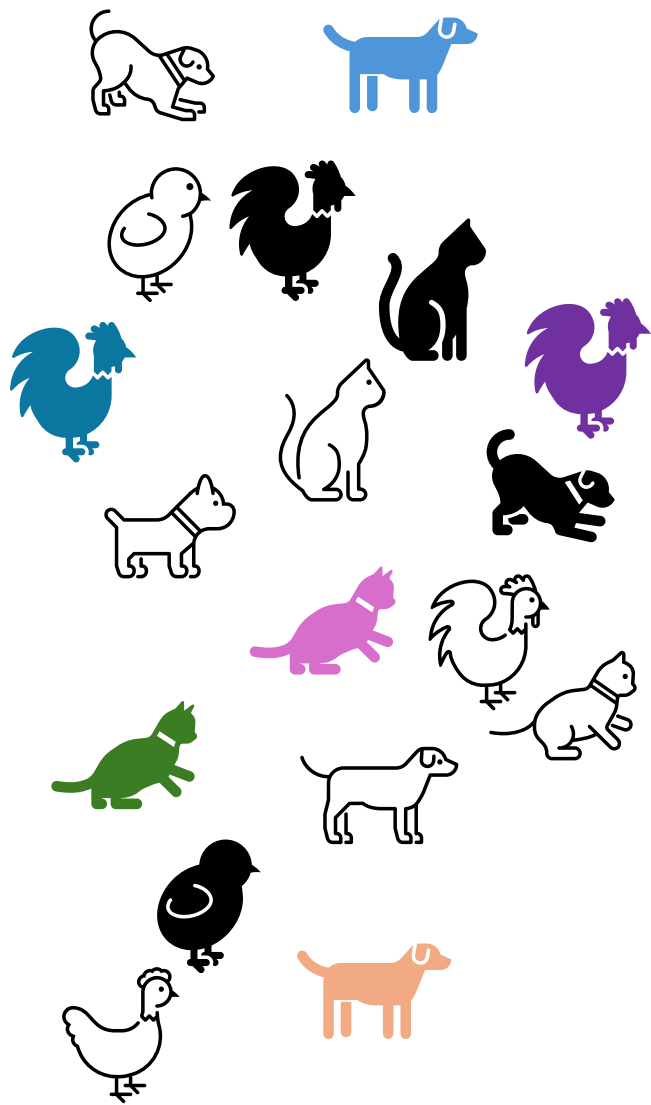
Machine learning **Supervised**



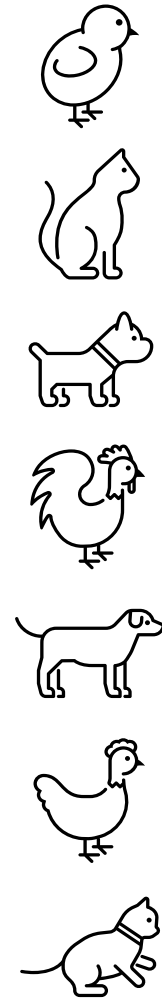
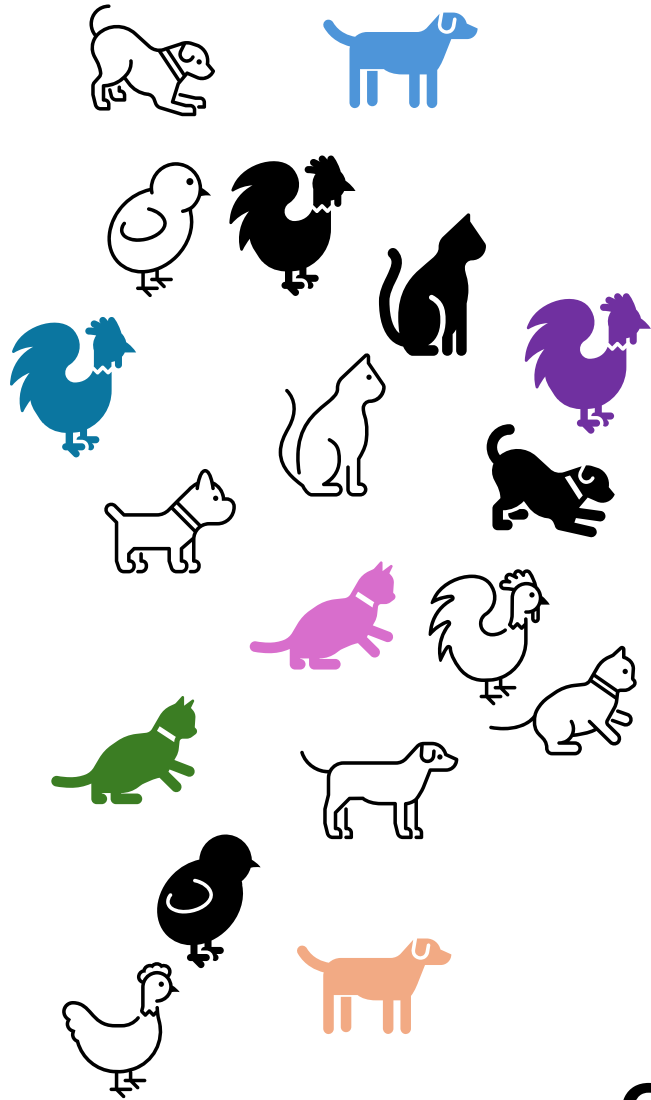
Classificazione



Machine Learning

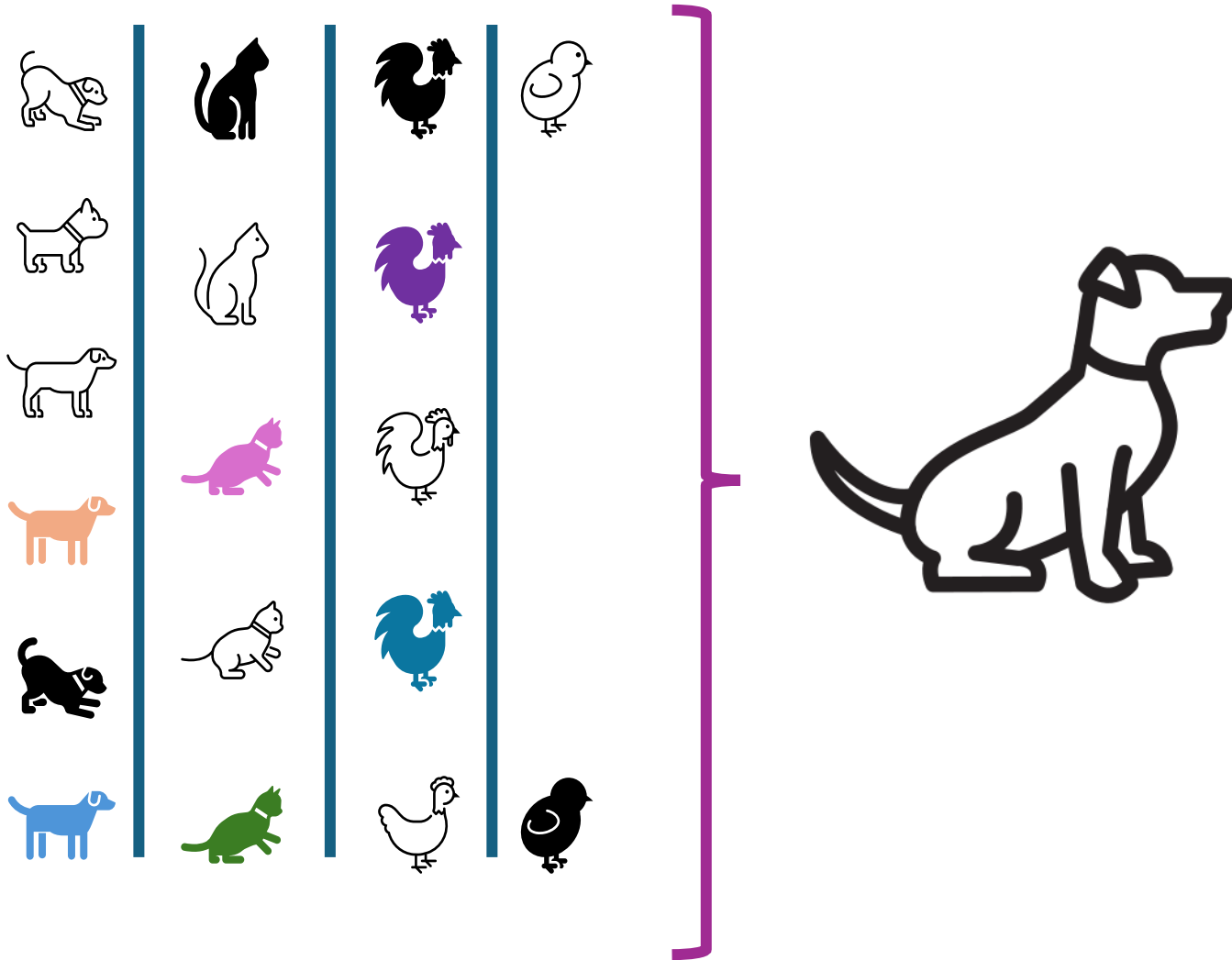


Machine learning **Unsupervised**



Clustering

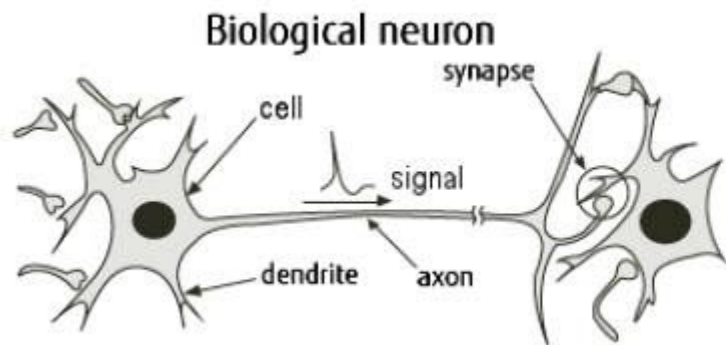
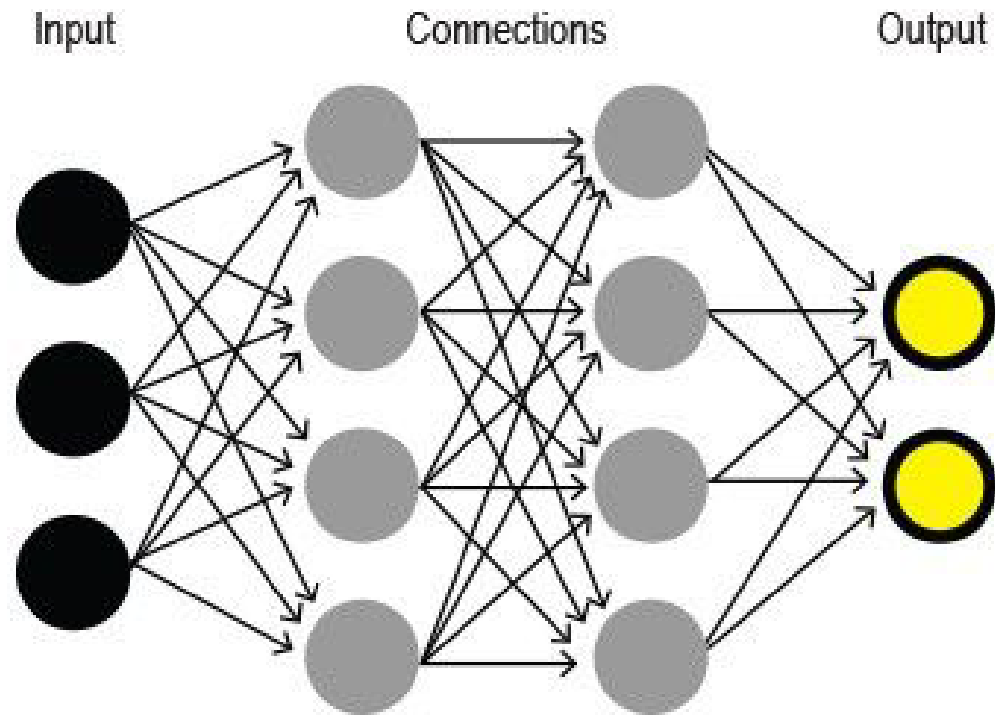
Come funziona quindi un modello addestrato?



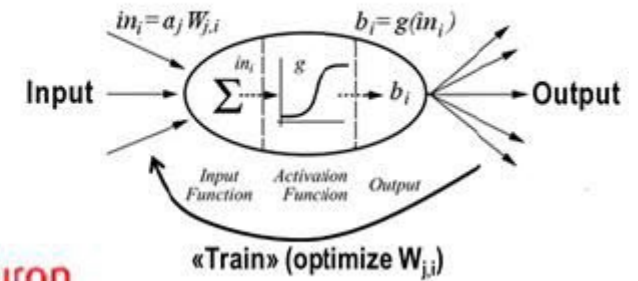
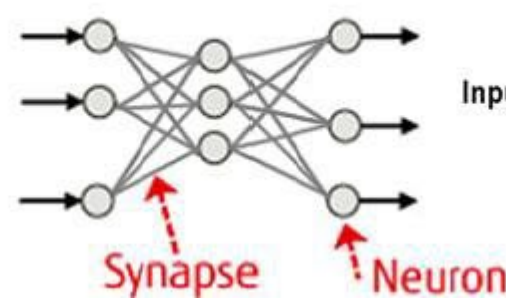
Classe	Probabilità
Cane	0.87
Gatto	0.10
Gallo	0.02
Pulcino	0.01



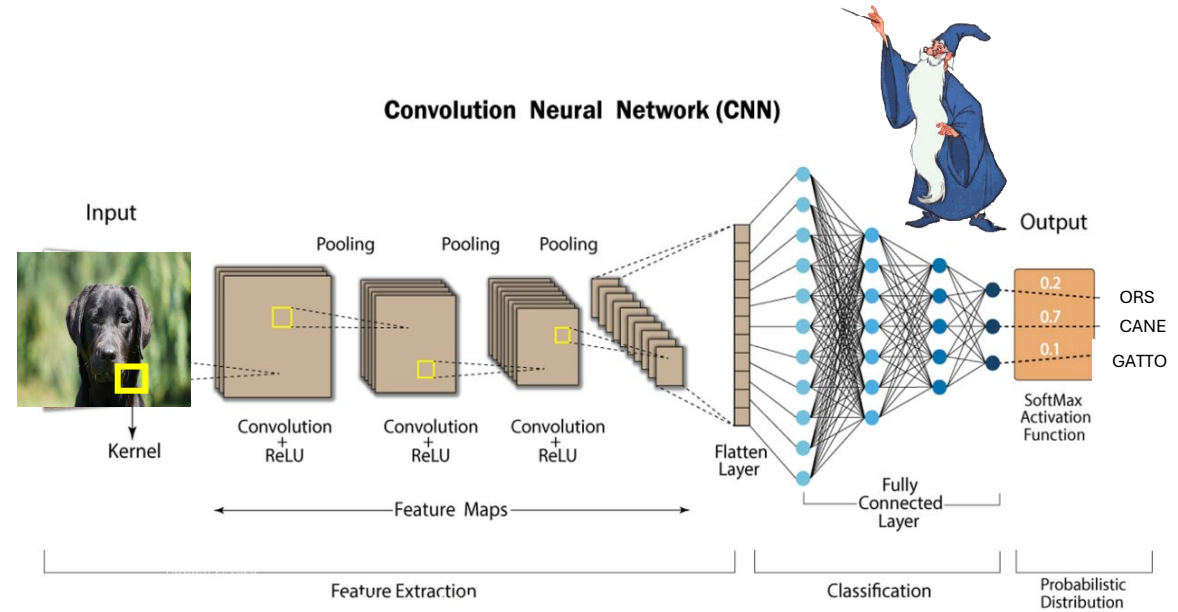
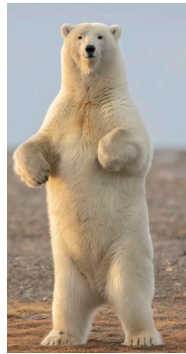
Deep Learning



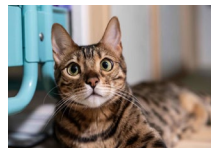
Artificial neural network



Reti neurali



CANE



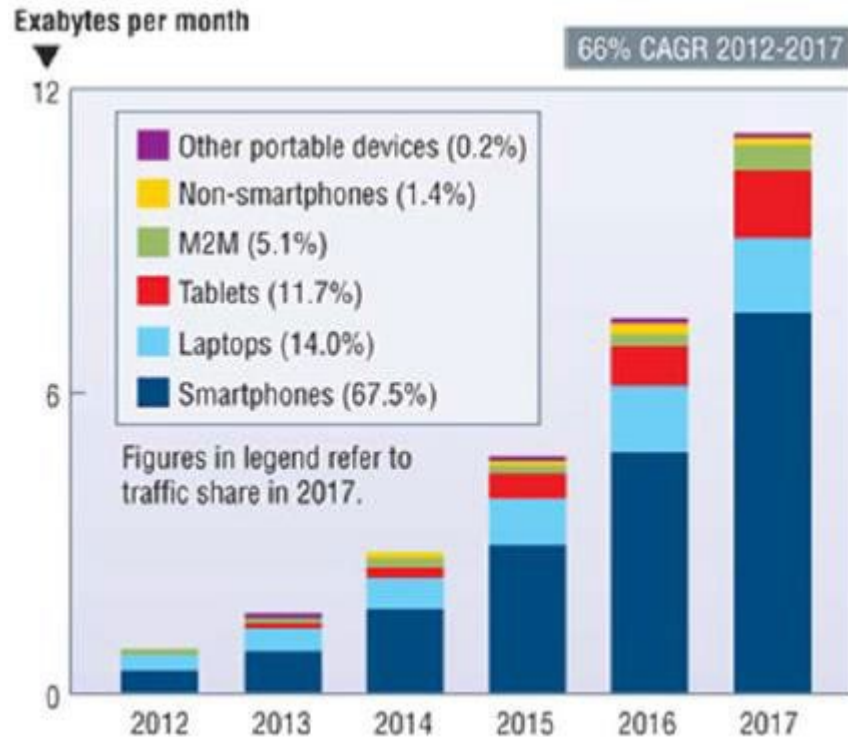
GATTO



ORSO

Quanti e quali dati servono: Perché esplosa ora l'intelligenza artificiale?

(Big) Data Deluge



Notes: 1 EB = 10^{18} B = 10^9 GB; 1 EB = 250 million DVD
 1 EB = 3000 USA Congress libraries
 5 EB = all words spoken by human (ab ovo)
 256 EB = estimated brain capacity

Global data traffic drivers

	2015	2020
More Internet Users	3.0 Billion	4.1 Billion
More Devices and Connections	16.3 Billion	26.3 Billion
Faster Broadband Speeds	24.7 Mbps	47.7 Mbps
More Video Viewing	70% of Traffic	82% of Traffic
More Mobile Connections	7.9 Billion	11.6 Billion

Source: Cisco VNI Global IP Traffic Forecast, 2015-2020

Quanti e quali dati servono: Big data vs Real world Data

Big Data



Volume

La quantità di dati richiede tecnologie avanzate.

I dati vengono generati a una velocità elevata.

Velocità



I Big Data includono diversi tipi di dati.



Varietà

La qualità dei dati richiede rigorosa validazione.

Veridicità



Real World Data



Contesto reale

I RWD riflettono le condizioni quotidiane dei pazienti.

I RWD sono più facilmente accessibili rispetto ai Big Data.

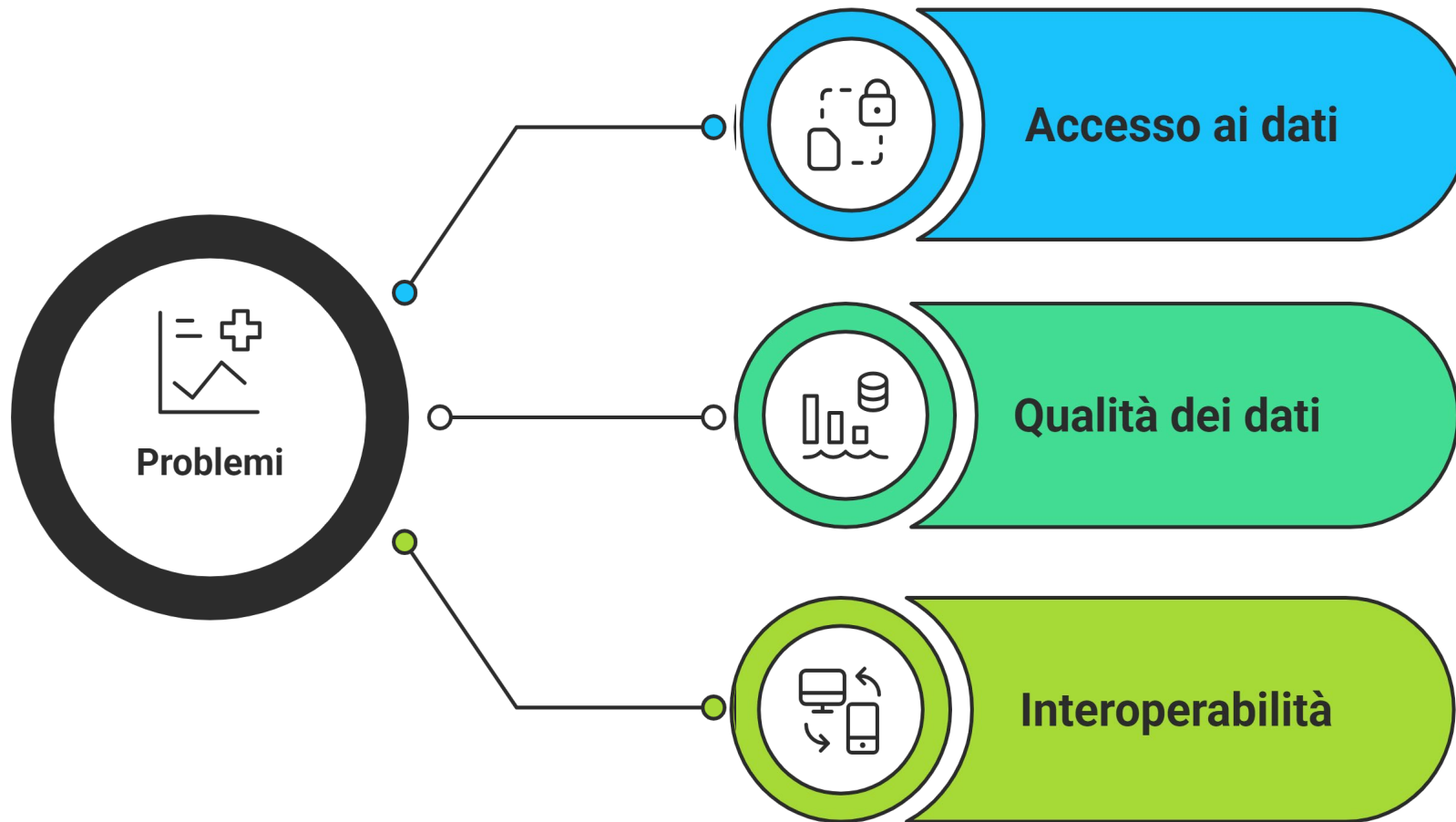
Accessibilità



Utilizzo clinico

I RWD supportano decisioni cliniche e politiche sanitarie.

Quanti e Quali dati servono: sfide e soluzioni



Outline

- **Che cos'è l'Intelligenza artificiale (AI): storia, definizione e sue declinazioni nella vita di tutti i giorni**
- **Applicazioni ed usi nel campo medico-scientifico**
 - **I Large Language Models (LLM)**
- **Non è tutto oro quel che luccica: le allucinazioni**
- **Conclusioni**



European
Commission

Artificial Intelligence in healthcare

Transforming the future of medicine

Just a few years ago, we spoke of Artificial Intelligence's (AI's) promise; today, it has become a tangible reality. In addressing the complexities of global healthcare challenges, AI is emerging not just as a tool but as a transformative force reshaping healthcare delivery.

- AI can facilitate the efficient allocation of healthcare resources. Predictive modelling can forecast patient admissions and optimise the use of hospital beds, staff, and equipment. This ensures resources are available where and when needed most, reducing waste and enhancing the quality of care.
- AI also has the potential to tackle some of the most pressing challenges in healthcare, such as rising costs, inefficiencies, and the demand for higher-quality care.
- AI can reduce costs and streamline administrative tasks like patient scheduling, billing, and electronic health records management by automating and optimising operations. This can free healthcare professionals to focus more on patient care.
- In diagnostics, AI enhances accuracy and enables earlier detection, often leading to less invasive and more cost-effective treatment options.
- AI-driven personalised treatment plans can complement traditional approaches by offering more targeted and effective care, improving patient outcomes while also helping to reduce the financial burden on healthcare systems.

Le funzioni e gli usi dell'Intelligenza Artificiale per la salute



Riconoscimento di Pattern

L'IA riconosce pattern complessi per migliorare la classificazione delle malattie.



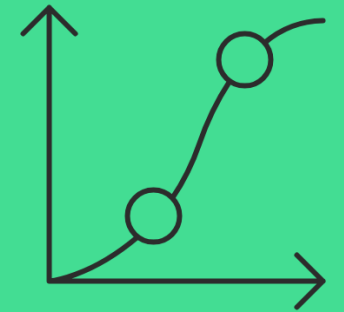
Analisi delle Immagini

L'IA valuta immagini diagnostiche con precisione superiore all'umano.



Elaborazione Linguaggio

L'IA interpreta linguaggio per tradurre annotazioni in dati strutturati.



Capacità predittive

Algoritmi di IA fanno predizioni utili per complicazioni e riammissioni.

Le funzioni e gli usi dell'Intelligenza Artificiale per la salute



Riconoscimento di Pattern

L'IA riconosce pattern complessi per migliorare la classificazione delle malattie.

Monitoring behavioral symptoms of dementia using activity trackers

Jesus Favela ^{a,*}, Dagoberto Cruz-Sandoval ^a, Arturo Morales-Tellez ^b, Irvin Hussein Lopez-Nava ^{a,c}

We collected the following data provided by the Fitbit WebAPI: steps per minute, heartbeats per minute (bpm), and sleep minutes (day and night). Although we defined strategies to avoid missing data, there were

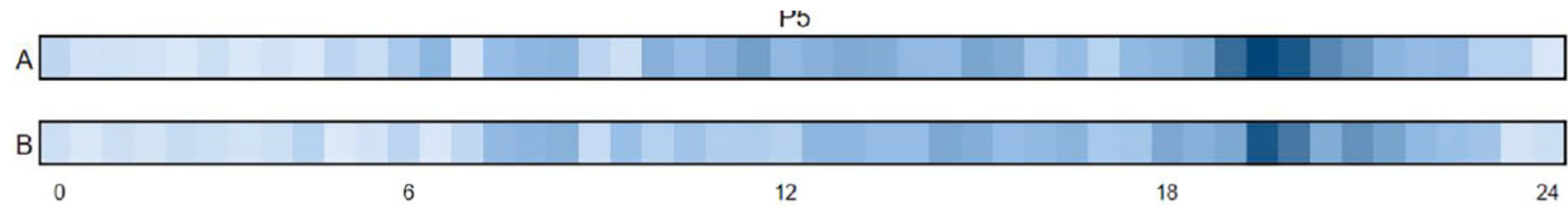
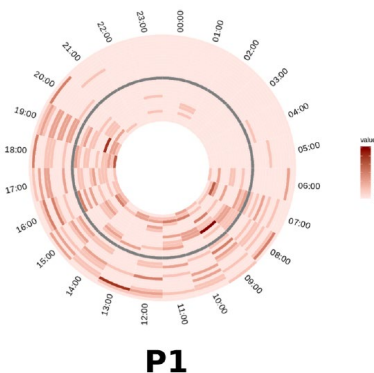
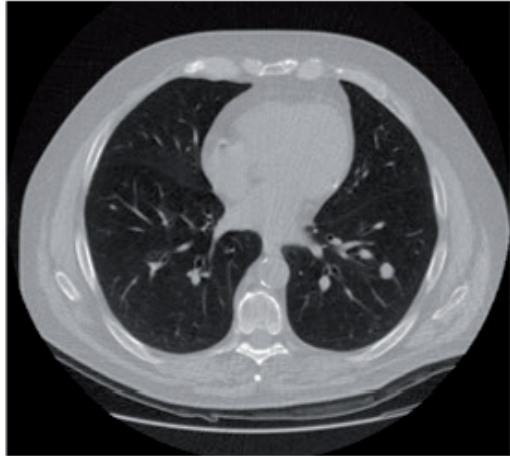


Fig. 3. Average number of steps during the day by P5 (A: first 14 days of study, B: last 14 days of study).

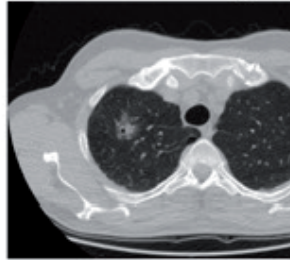


Le funzioni e gli usi dell'Intelligenza Artificiale per la salute

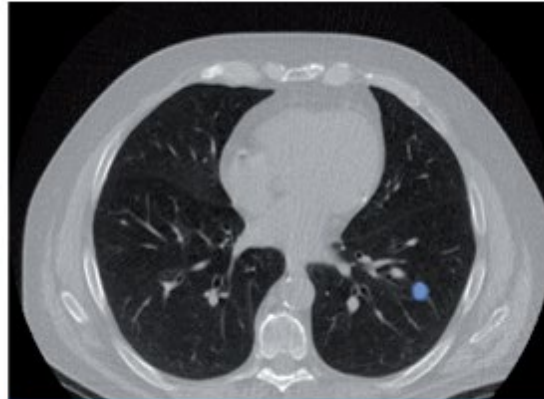
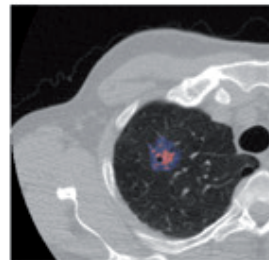
Quesito clinico



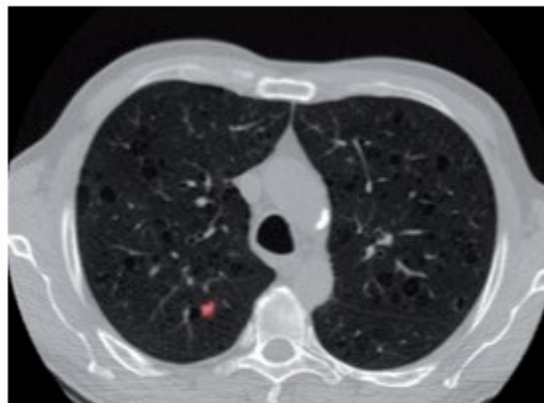
Acquisizione dell'immagine



Definizione dei contorni

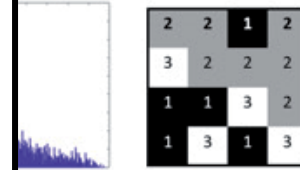


Lesione benigna



Lesione maligna

Dati quantitativi



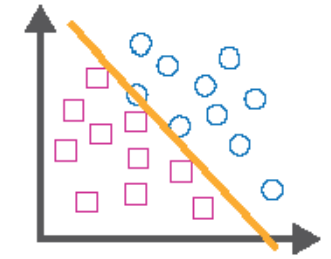
Densità globale della lesione

Dati quantitativi di informazione

Dati clinici

Dati quantitativi

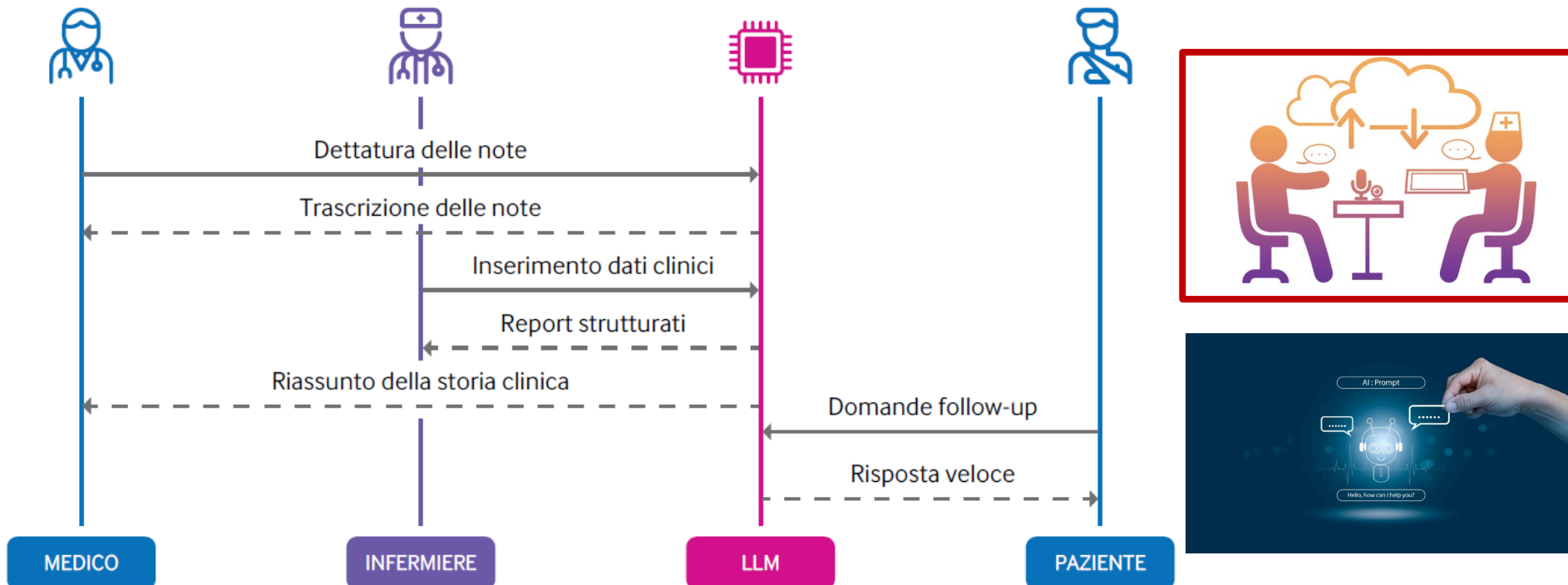
Modello di supporto alle decisioni cliniche



Lesione maligna
Lesione benigna

Le funzioni e gli usi dell'Intelligenza Artificiale per la salute

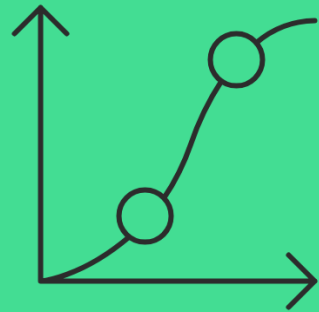
Il Natural Language Processing (NLP) è una branca dell'Intelligenza Artificiale che tratta dell'interazione tra computer e linguaggio umano (sia scritto, sia parlato). In sostanza, l'NLP si occupa in primis di trasformare informazioni non strutturate in informazioni strutturate, e pertanto analizzabili. In altre parole, tramite le tecniche di NLP le parole vengono trasformate in numeri.



Elaborazione Linguaggio

L'IA interpreta linguaggio per tradurre annotazioni in dati strutturati.

Le funzioni e gli usi dell'Intelligenza Artificiale per la salute



Capacità predittive

Algoritmi di IA fanno predizioni utili per complicazioni e riammissioni.

RESEARCH ARTICLE

Open Access

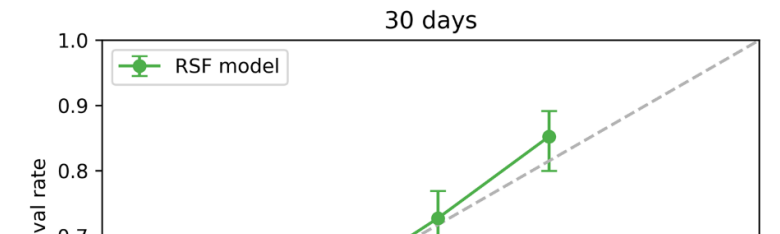
Prediction of prognosis in elderly patients with sepsis based on machine learning (random survival forest)



Luming Zhang^{1,2†}, Tao Huang^{1†}, Fengshuo Xu^{2,3}, Shaojin Li⁴, Shuai Zheng^{2,5}, Jun Lyu² and Haiyan Yin^{1*}

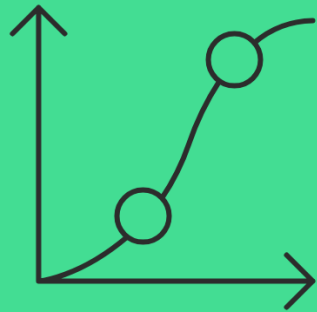
	Training Cohort	Validation Cohort
n	5202	1301
Age, year	77.00 (70.00, 83.00)	76.00 (70.00, 83.00)
Sex (%)		
Male	2596 (49.9)	643 (49.4)
Female	2606 (50.1)	658 (50.6)

Vasopressor
Ventilator
Urineoutput
Lactate
RDW
Age
Mean_systolic_blood_pressure



Score/Model	C-index for 30d-survival
SOFA	0.551
Simplified acute physiological score (II)	0.654
Acute physiological score (III)	0.669
Random Forest	0.731

Le funzioni e gli usi dell'Intelligenza Artificiale per la salute



Capacità predittive

Algoritmi di IA fanno predizioni utili per complicazioni e riammissioni.



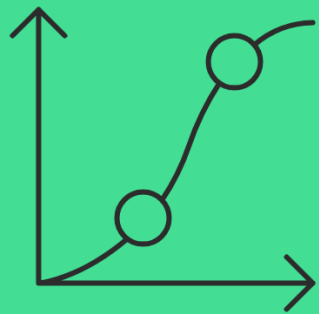
FI → 25 deficits
Ogni singolo deficit ha un
Peso di 0.04

FRAGILITA'
Assente < 0.07,
Lieve 0.07-0.14,
Moderata 0.14-0.21
Grave ≥ 0.21.

Vetrano DL, Zucchelli A, Onder G, Fratiglioni L, Calderón-Larrañaga A, Marengoni A, Marconi E, Cricelli I, Lora Aprile P, Bernabei R, Cricelli C, Lapi F. Frailty detection among primary care older patients through the Primary Care Frailty Index (PC-FI). Sci Rep. 2023 Mar 2;13(1):3543. doi: 10.1038/s41598-023-30350-3. PMID: 36864098; PMCID: PMC9981758.

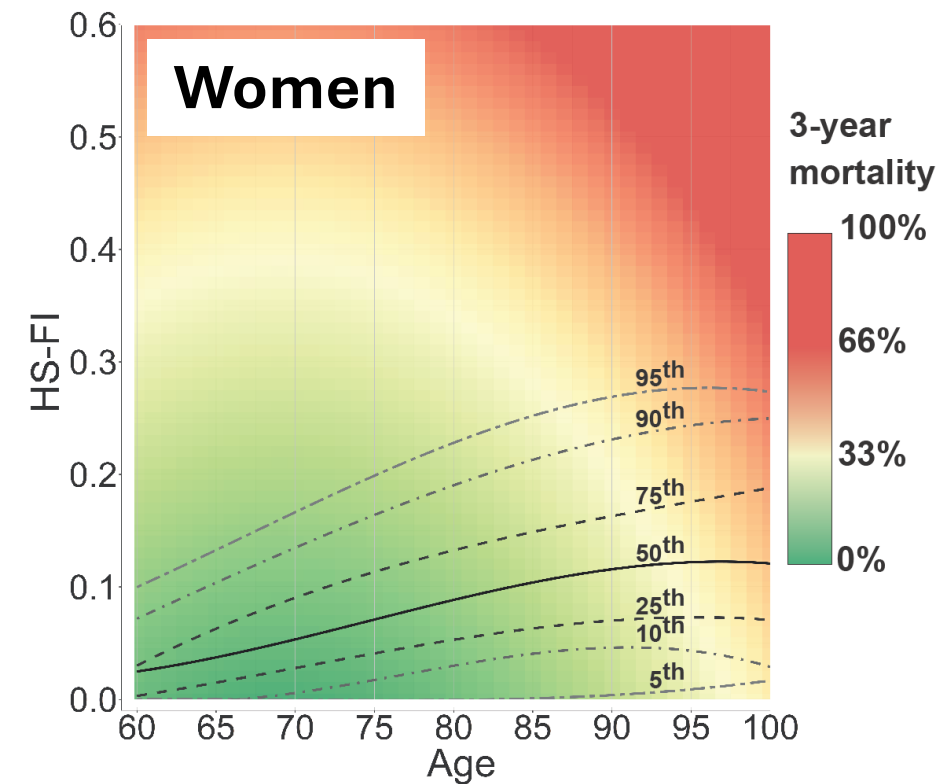
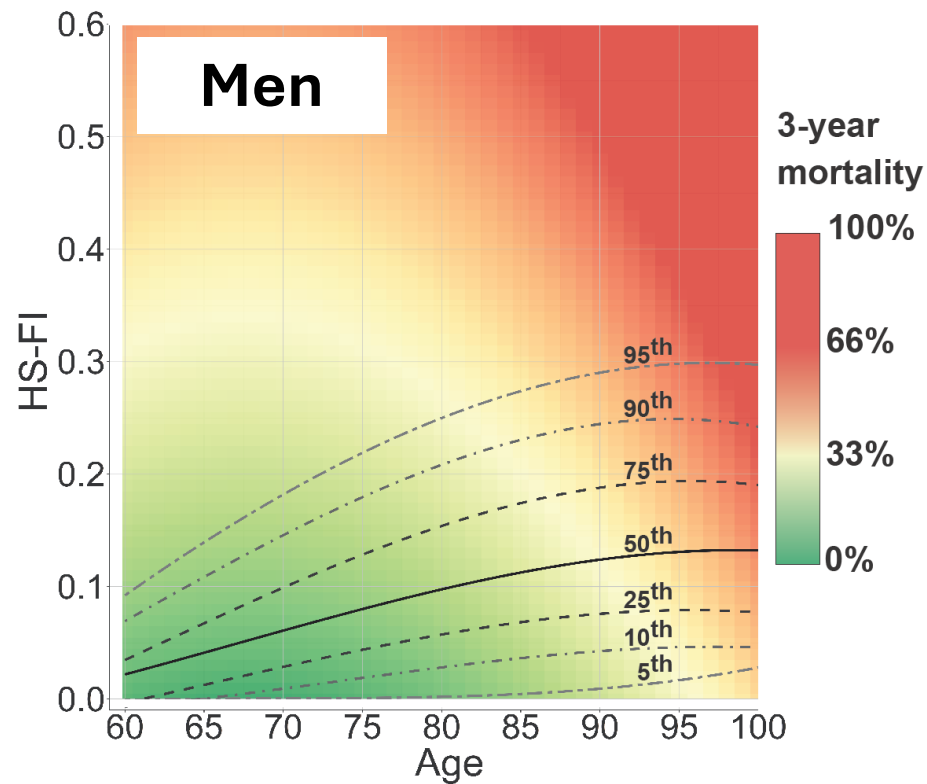
DEFICITS	Prevalence
Dementia / cognitive impairment	7.33%
Severe disability	5.29%
Cerebrovascular disease	7.85%
Cancer	11.99%
COPD	13.59%
Ischemic Heart Disease	13.58%
Heart failure	3.04%
Chronic Kidney disease	6.30%
Atrial fibrillation	5.29%
Parkinson and parkinsonisms	2.84%
Hip fracture	1.47%
Anemia	15.68%
Economic disadvantages	53.07%
Recent oxygen prescription	0.30%
Hospitalization in the previous 6 months	3.77%
Pressure ulcers	1.12%
Bradycardia and conduction disorders	3.63%
Other neurol diseases (paralysis, dystonia etc)	0.99%
Stipsis	1.71%
Recent heparin prescription	3.52%
Peripheral artery disease	1.94%
Nutrition issues	0.28%
Diabetes mellitus	18.20%
Schizophrenia	0.66%
Edema	0.21%

Le funzioni e gli usi dell'Intelligenza Artificiale per la salute

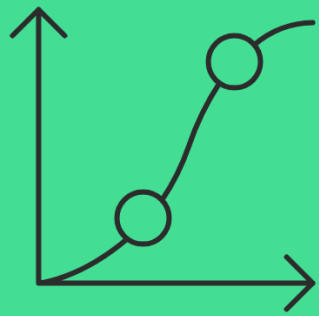


Capacità predittive

Algoritmi di IA fanno predizioni utili per complicazioni e riammissioni.

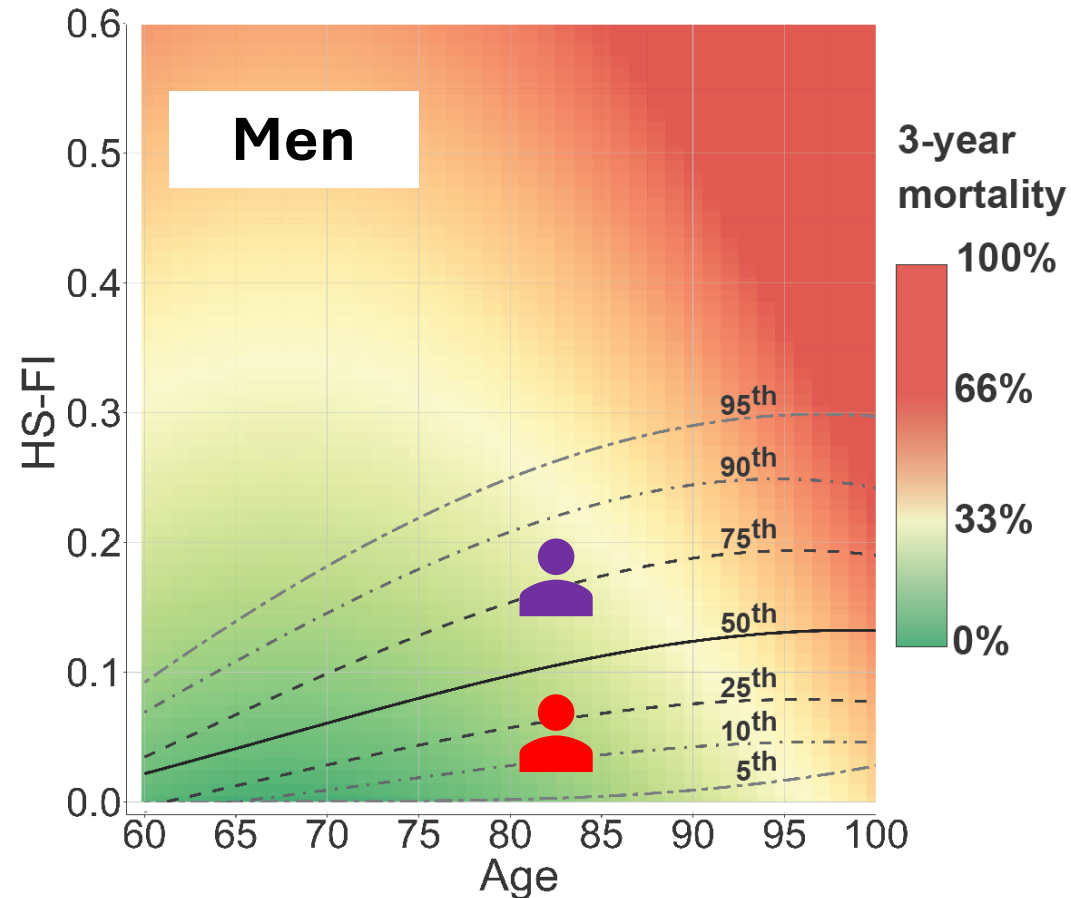


Le funzioni e gli usi dell'Intelligenza Artificiale per la salute



Capacità predittive

Algoritmi di IA fanno predizioni utili per complicazioni e riammissioni.



Mario Rossi

- 82 years
- HS-FI = 0.16
- 75th percentile
- Mortality at 3y 28%

Luigi Bianchi

- 82 years
- HS-FI = 0.05
- 10th percentile
- Mortality at 3y 8%

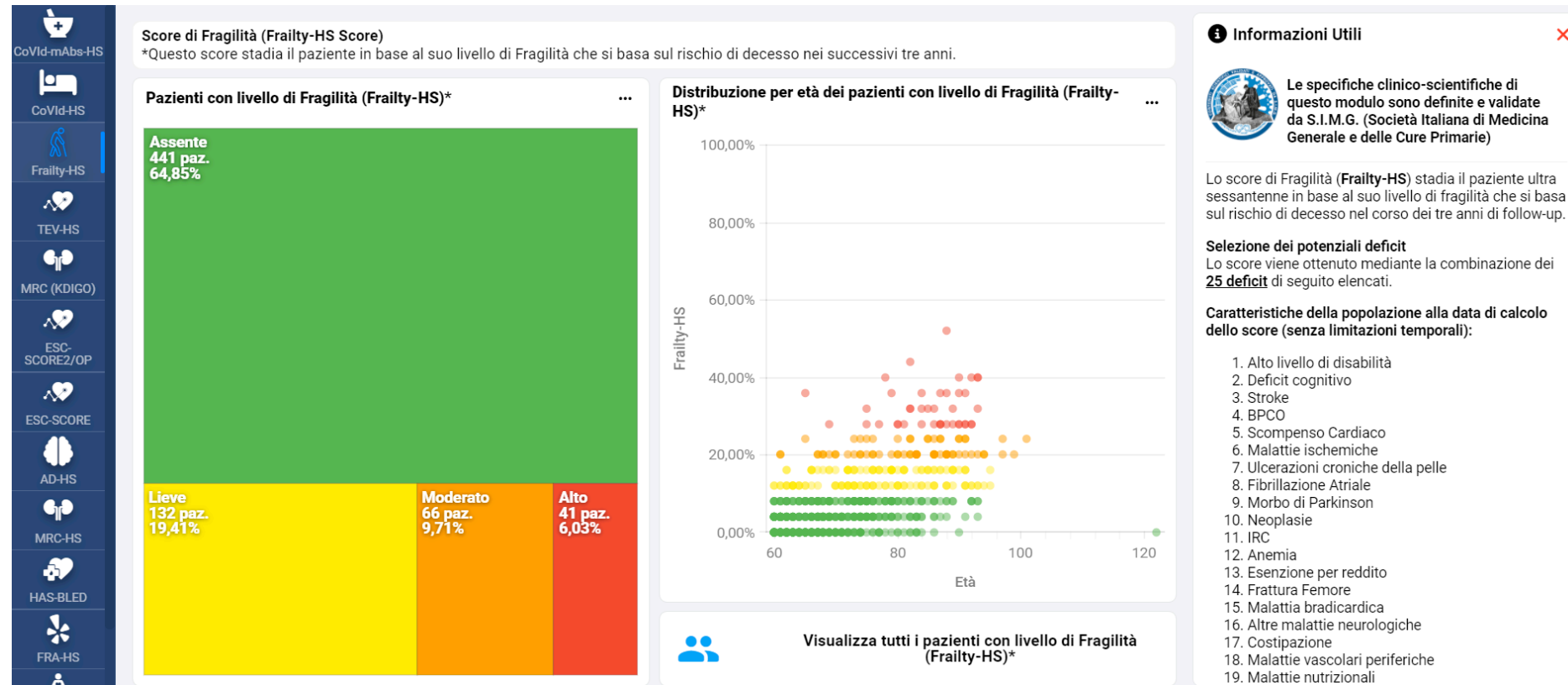
Le funzioni e gli usi dell'Intelligenza Artificiale per la salute



Capacità predittive

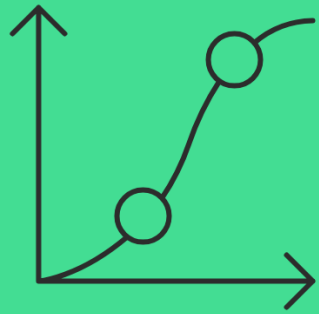
Algoritmi di IA fanno predizioni utili per complicazioni e riammissionioni.

Popolazione totale: 1550 assistiti
Ultrasessantenni: 679 Fragili: 239



<https://frailty-index-geriatria.netlify.app/>

Le funzioni e gli usi dell'Intelligenza Artificiale per la salute



Capacità predittive

Algoritmi di IA fanno predizioni utili per complicazioni e riammissioni.



TEMPO ASSUNTO PER POSIZIONE

Media settimanale



Supino
5 H 28 m



Fianco sinistro
2 H 6 m



Fianco destro
1 H 24 m



Residente coperto
-

CADUTE

ASSISTENZA NOTTURNA

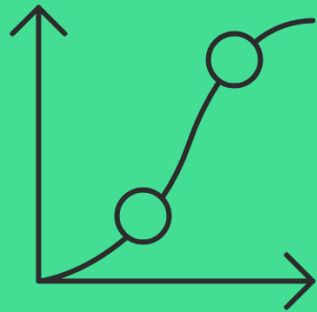
CONTENZIONI

CAMBI POSTURALI

DEMENZA

<https://teiacare.com/ancelia/>

Le funzioni e gli usi dell'Intelligenza Artificiale per la salute



Capacità predittive

Algoritmi di IA fanno predizioni utili per complicazioni e riammissioni.

Come viene calcolato lo stato di agitazione?

Ancelia tiene conto di **cambi di posizione, assistenze, tempo speso a letto e uscite dal letto** avvenute in periodi di mezz'ora.

Quando si accende una campanella su Ancelia?

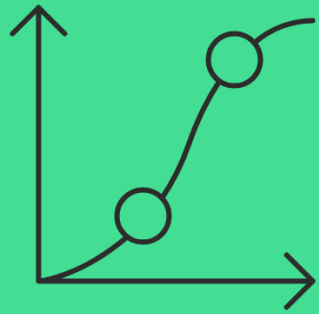
Ancelia segnala un punto di attenzione con una campanella quando per **almeno 2 giorni consecutivi** lo stato è superiore o inferiore rispetto al solito (alla media abituale).

Perché la media abituale ha quella forma?

Ancelia calcola la **media della settimana precedente**. Quando la fascia è **più stretta** significa che lo stato è **regolare** e rimane circa sullo stesso livello. Quando la fascia è **più larga** nei giorni precedenti lo stato è stato **più variabile**.

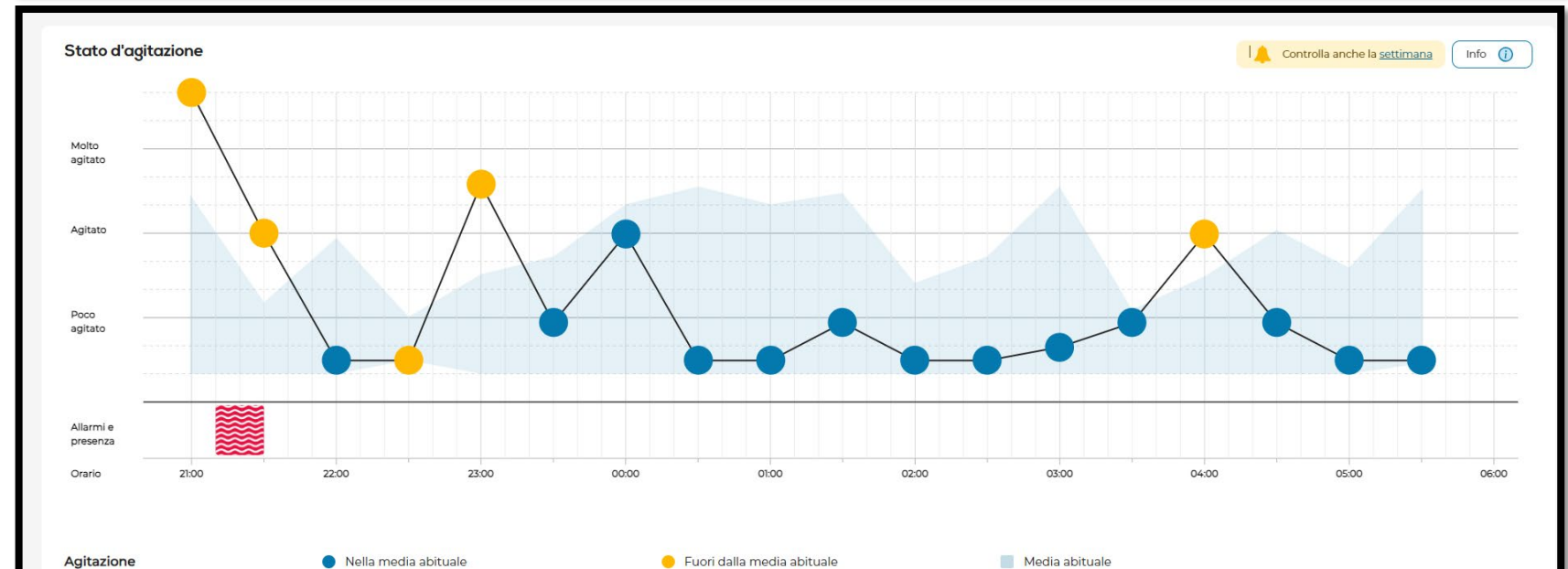
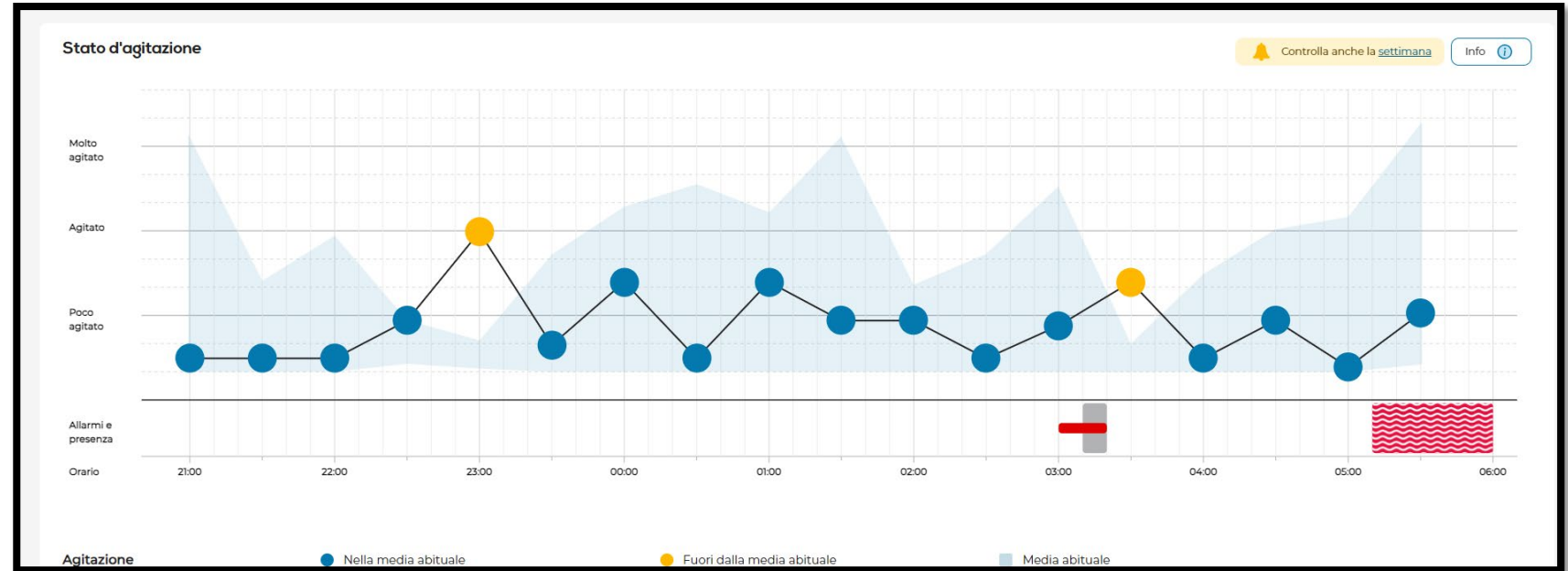


Le funzioni e gli usi dell'Intelligenza Artificiale per la salute



Capacità predittive

Algoritmi di IA fanno predizioni utili per complicazioni e riammissioni.



Outline

- **Che cos'è l'Intelligenza artificiale (AI): storia, definizione e sue declinazioni nella vita di tutti i giorni**
- **Applicazioni ed usi nel campo medico-scientifico**
 - **I Large Language Models (LLM)**
- **Non è tutto oro quel che luccica**
- **Conclusioni**



Intelligenza Artificiale Generativa e Non Generativa

È importante comprendere la distinzione tra IA generativa e non generativa.

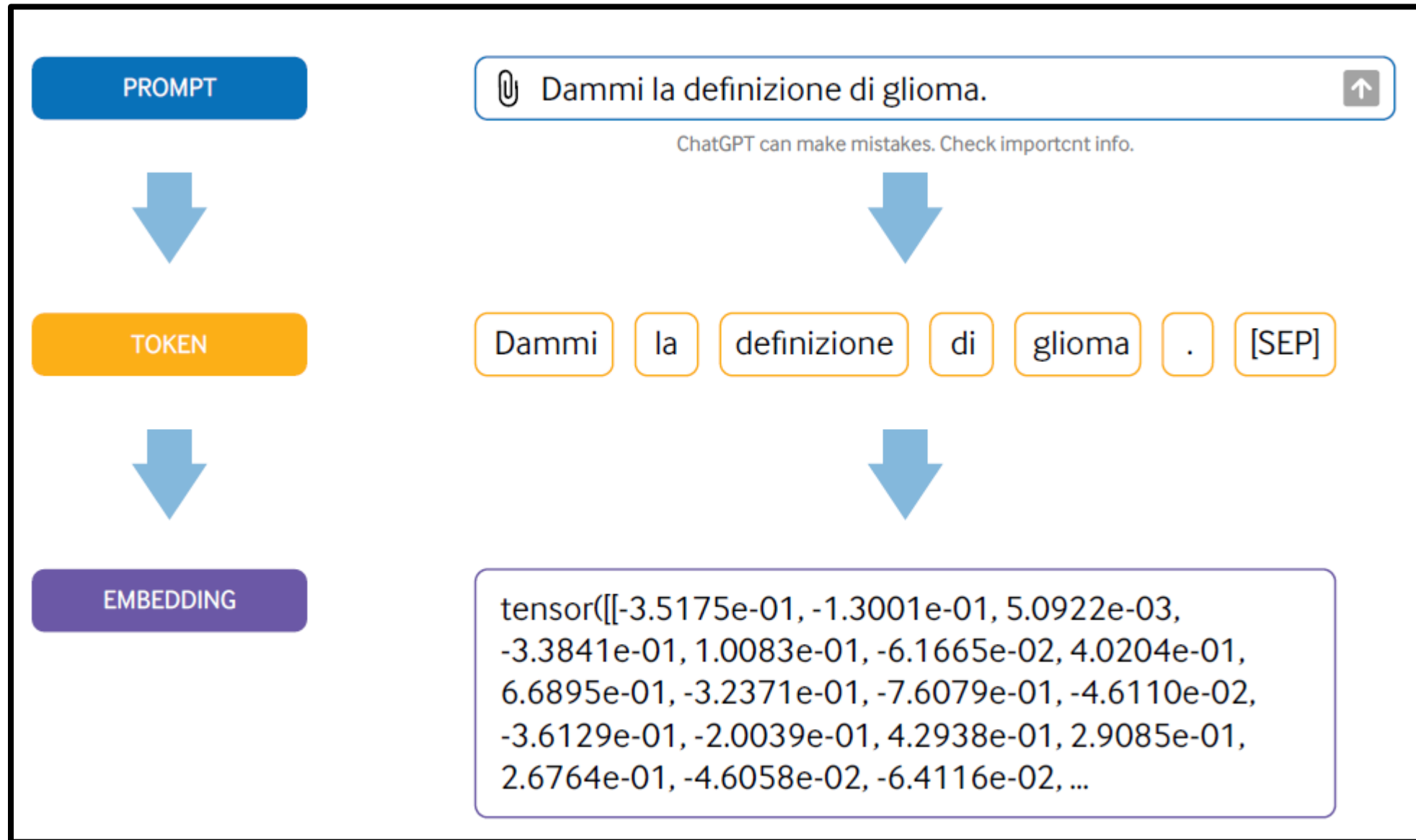
Mentre **l'IA non generativa** si limita a rispondere o **categorizzare senza produrre** informazioni originali,

l'IA generativa crea nuovi contenuti basandosi sugli input ricevuti, I Large Language Model (LLM) come ChatGPT appartengono alla prima categoria: sono modelli pre-addestrati (reti neurali) che comprendono e generano linguaggio naturale in modo simile a quello umano, rappresentando solo una parte del vasto panorama dell'intelligenza artificiale.

Il successo degli LLM si basa sull'architettura **Transformer**, caratterizzata da tre elementi fondamentali:

- **L'autoattenzione** permette al modello di **attribuire diversa importanza alle parole di una frase**, cogliendo relazioni complesse tra gli elementi linguistici
- **L'elaborazione parallela** consente di **processare intere sequenze di testo simultaneamente**, superando i limiti delle precedenti architetture
- **L'apprendimento contestuale** migliora significativamente la comprensione del linguaggio, permettendo di **interpretare il significato delle parole nel loro contesto**

I Large Language Models (LLMs)



I Language Learning Models (LLMs)

Addestramento e Specializzazione

Gli LLM vengono addestrati su **enormi quantità di dati provenienti da diverse fonti**, un processo che richiede notevoli risorse computazionali.

Il processo di **apprendimento** degli LLM si sviluppa in due fasi distinte:

- Il **training** iniziale espone il modello a vasti dataset generici, insegnandogli a prevedere la parola successiva in una frase e costruendo le capacità linguistiche di base
- Il **tuning** è un perfezionamento successivo su dataset più specifici e mirati, che permette di specializzare il modello per applicazioni particolari

In ambito medico, un LLM potrebbe essere inizialmente addestrato su testi medici generali, per poi essere specializzato attraverso il tuning in settori specifici come l'oncologia o la telemedicina, migliorando la sua comprensione e generazione di testo in questi campi.

I Language Learning Models (LLMs)

Modello	Vendor	Tuning/forza principale	Esempi d'uso consigliati
GPT-4o	OpenAI	Multimodale nativo testo-immagini-audio, tool/function calling affidabile, multilingua	Assistenti vocali, analisi immagini in prompt, agenti con strumenti. (OpenAI)
Claude 3.5 Sonnet	Anthropic	Ragionamento, coding, istruzioni complesse, "computer use"	Code assistant, analisi documenti complessi, workflow agentici. (anthropic.com)
Gemini 1.5 Pro	Google	Lungo contesto multimodale, MoE efficiente, video/audio/immagini	QA su documenti lunghi, multimodale esteso, integrazione Workspace. (blog.google)
Llama 3.2 Vision 90B	Meta	Vision open-source, uso su edge/mobile, personalizzazione facile	App vision on-device, fine-tuning proprietario, RAG locale. (ai.meta.com)
Mistral Large 2	Mistral AI	Ragionamento, code e math , multilingua, function calling	Backend enterprise, agenti strutturati, pipeline multilingua. (mistral.ai)

I Language Learning Models (LLMs)

Modello	Vendor	Medicina (tuning dedicato)	Note
GPT-4o	OpenAI	No ufficiale	Usato come base per fine-tuning clinico proprietario
Claude 3.5 Sonnet	Anthropic	No ufficiale	Forte su ragionamento e OCR
Gemini 1.5 Pro	Google	Sì: Med-PaLM 2 / MedLM	Linea medica disponibile su Google Cloud
Llama 3.2 Vision 90B	Meta	No ufficiale	Open-source; ampia disponibilità di adapter comunitari
Mistral Large 2	Mistral AI	No ufficiale	Focalizzato su use-case enterprise

I Language Learning Models (LLMs)

Modello	Vendor	Medicina (tuning dedicato)	Note
GPT-4o	OpenAI	No ufficiale	Usato come base per fine-tuning clinico proprietario
Claude 3.5 Sonnet	Anthropic	No ufficiale	Forte su ragionamento e OCR
Gemini 1.5 Pro	Google	Sì: Med-PaLM 2 / MedLM	Linea medica disponibile su Google Cloud
Llama 3.2 Vision 90B	Meta	No ufficiale	Open-source; ampia disponibilità di adapter comunitari
Mistral Large 2	Mistral AI	No ufficiale	Focalizzato su use-case enterprise

Costruzione di prompt efficaci per facilitare l'interazione con gli LLM

Fase	Descrizione	Esempio
Specificità e Chiarezza	Formulare domande o istruzioni chiare e specifiche	"Elenca i sintomi più comuni dell'influenza stagionale negli adulti"
Contestualizzazione	Fornire un contesto adeguato per una migliore comprensione	"Considerando un paziente maschio di 45 anni con diabete di tipo 2, quali sono i fattori di rischio cardiovascolare da monitorare?"
Strutturazione	Organizzare il <i>prompt</i> in modo logico	"Analizza i seguenti aspetti della terapia anticoagulante: 1. Principali farmaci utilizzati 2. Indicazioni terapeutiche 3. Effetti collaterali comuni"
Definizione dei Limiti	Specificare limitazioni o parametri operativi	"Fornisci una panoramica delle tecniche chirurgiche mini-invasive per l'appendicectomia in non più di 200 parole"
Iterazione e Raffinamento	Essere pronti a riformulare o affinare il <i>prompt</i> in base alle risposte iniziali	<i>Prompt</i> iniziale: "Descrivi i trattamenti per l'ipertensione" Raffinamento: "Concentrati sui trattamenti non farmacologici per l'ipertensione lieve negli adulti sotto i 50 anni"

Outline

- **Che cos'è l'Intelligenza artificiale (AI): storia, definizione e sue declinazioni nella vita di tutti i giorni**
- **Applicazioni ed usi nel campo medico-scientifico**
 - **I Large Language Models (LLM)**
- **Non è tutto oro quel che luccica**
- **Conclusioni**

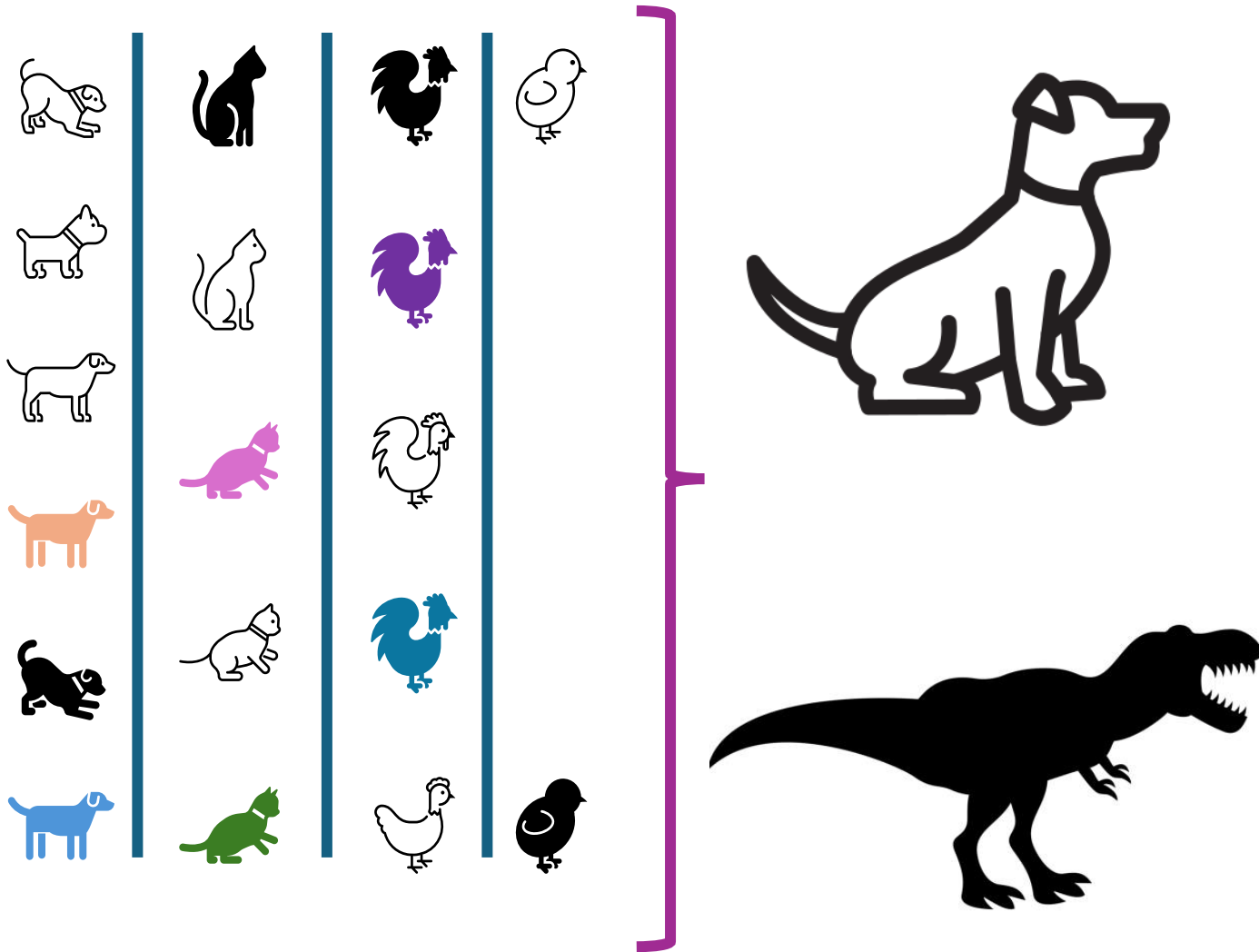
Outline

- **Che cos'è l'Intelligenza artificiale (AI): storia, definizione e sue declinazioni nella vita di tutti i giorni**
 - **Applicazioni ed usi nel campo medico-scientifico**
 - **I Large Language Models (LLM)**
 - **Non è tutto oro quel che luccica**
 - **Conclusioni**
- Allucinazioni
 - Qualità dei dati
 - Responsabilità nell'uso dei modelli

Outline

- **Che cos'è l'Intelligenza artificiale (AI): storia, definizione e sue declinazioni nella vita di tutti i giorni**
 - **Applicazioni ed usi nel campo medico-scientifico**
 - **I Large Language Models (LLM)**
 - **Non è tutto oro quel che luccica**
 - **Conclusioni**
- **Allucinazioni**
 - **Qualità dei dati**
 - **Responsabilità nell'uso dei modelli**

Le allucinazioni



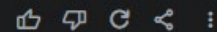
Classe	Probabilità
Cane	0.10
Gatto	0.09
Gallo	0.43
Pulcino	0.38

Le allucinazioni



how many Chihuahua or muffin?

Based on the image, there are 8 Chihuahuas and 8 muffins.



Chiedi a Gemini

+ Canvas



Le allucinazioni

Search: cheese not sticking to pizza

All Images Videos Forums Shopping News We

AI Overview [Learn more](#)

Cheese can slide off pizza for a number of reasons, including **too much sauce, too much cheese, or thickened sauce**. Here are some things you can try:

- Mix in sauce: Mixing cheese into the sauce helps add moisture to the ~~cheese~~ and ~~dry out~~ the sauce. **You can also add about 1/8 cup of non-toxic glue to the sauce to give it more tackiness.**
- Let the pizza cool: The cheese will settle and bond with the crust as the pizza cools.

S what is the world record for crossing the english channel entirely on foot

The world record for crossing the English Channel entirely on foot is held by Christof Wandratsch of Germany, who completed the crossing in 14 hours and 51 minutes on August 14, 2020. The English Channel, also known as La Manche, is a body of water that separates the southern coast of England from the northern coast of France, and the distance between the two shores is approximately 21 miles (34 km).

Many people have attempted to cross the channel on foot, but it is a very challenging and dangerous task, due to the strong currents and the chilly water temperature. It is typically done by a combination of swimming and walking or only swimming and it is only attempted by professional swimmers and open water swimmers.

[Regenerate response](#)

Le allucinazioni

Le **intelligenze artificiali attuali**, compresi i modelli di linguaggio come GPT-4, si basano principalmente sul concetto di **correlazione**, ossia sull'identificazione di pattern e correlazioni nei dati su cui vengono addestrate

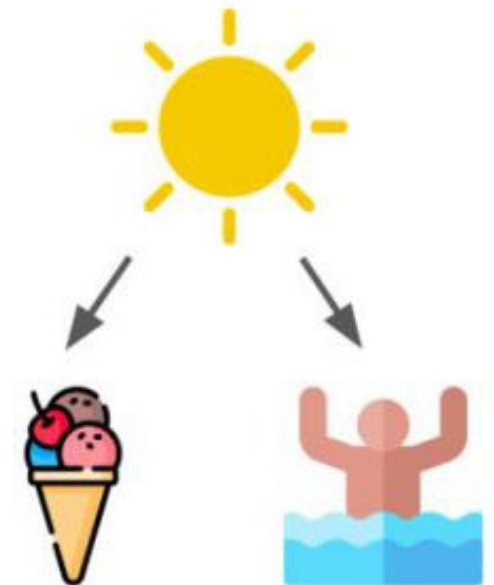
Ma correlazione non implica causalità.....



CORRELAZIONE



CAUSALITA'

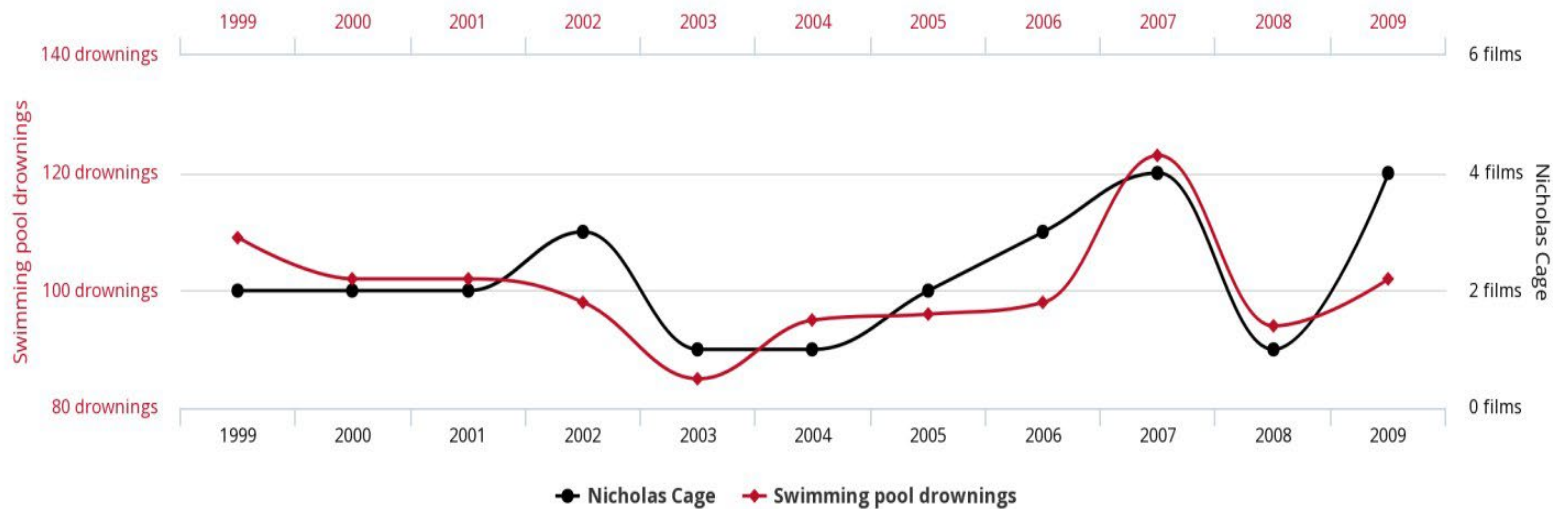


Le allucinazioni

Le intelligenze artificiali attuali, compresi i modelli di linguaggio come GPT-4, si basano principalmente sul concetto di **correlazione**, ossia sull'identificazione di pattern e correlazioni nei dati su cui vengono addestrate

Ma correlazione non implica causalità.....

Number of people who drowned by falling into a pool
correlates with
Films Nicolas Cage appeared in





Outline

- **Che cos'è l'Intelligenza artificiale (AI): storia, definizione e sue declinazioni nella vita di tutti i giorni**
 - **Applicazioni ed usi nel campo medico-scientifico**
 - **I Large Language Models (LLM)**
 - **Non è tutto oro quel che luccica**
 - **Conclusioni**
- **Allucinazioni**
 - **Qualità dei dati**
 - **Responsabilità nell'uso dei modelli**

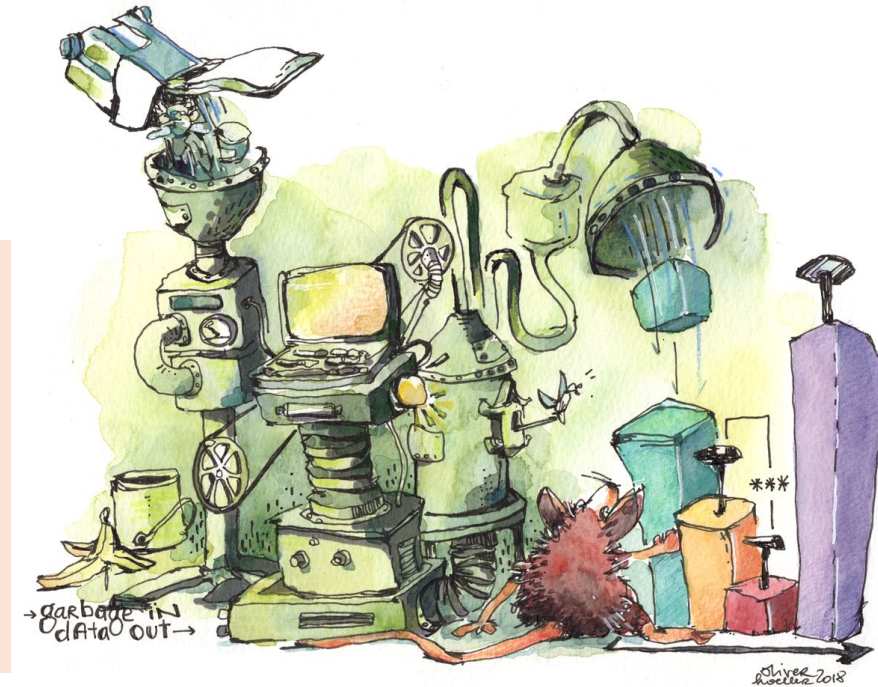
Data quality in healthcare

Data quality in healthcare: A report of practical experience with the Canadian Primary Care Sentinel Surveillance Network data

Behrouz Ehsani-Moghaddam, PhD ,
Ken Martin, MSc,
John A Queenan, PhD

Health Information Management Journal
1-5
© The Author(s) 2019
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/1833358319887743
journals.sagepub.com/home/himj


- SDO
- Flussi amministrativi
- Triage PS
- Referti radiologia



Accuratezza e precisione

- Correttezza delle informazioni
- Ridotta differenza tra le misure

Unicità

- Singola rappresentazione per ogni elemento del mondo reale

Coerenza interna

- Similitudine tra dati che forniscono informazioni sullo stesso oggetto, in diversi sistemi

Coerenza esterna

- Grado di interconnessione logica tra dati coesistenti

Completezza e comprensività

- Proporzione di dati disponibili per un requisito specifico
- Disponibilità di tutte le informazioni necessarie per un requisito specifico

Tempestività

- Appropriata tempore dei dati secondo le necessità

Garbage in, Garbage out



Dati di
allenamento



Modello



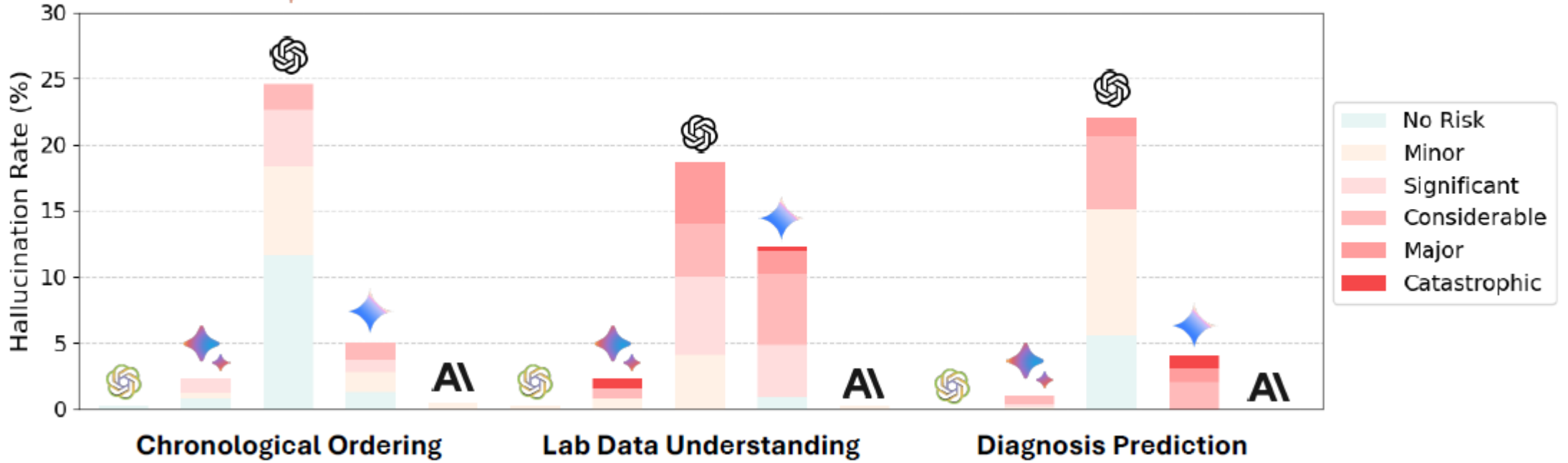
Predizione



Medical Hallucination in Foundation Models and Their Impact on Healthcare

a

: o1 : gemini-2.0-flash-exp : gpt-4o : gemini-1.5-flash **AI** : 3.5 sonnet



Outline

- **Che cos'è l'Intelligenza artificiale (AI): storia, definizione e sue declinazioni nella vita di tutti i giorni**
 - **Applicazioni ed usi nel campo medico-scientifico**
 - **I Large Language Models (LLM)**
 - **Non è tutto oro quel che luccica**
 - **Conclusioni**
- **Allucinazioni**
 - **Qualità dei dati**
 - **Responsabilità nell'uso dei dati**



2024/1689

12.7.2024

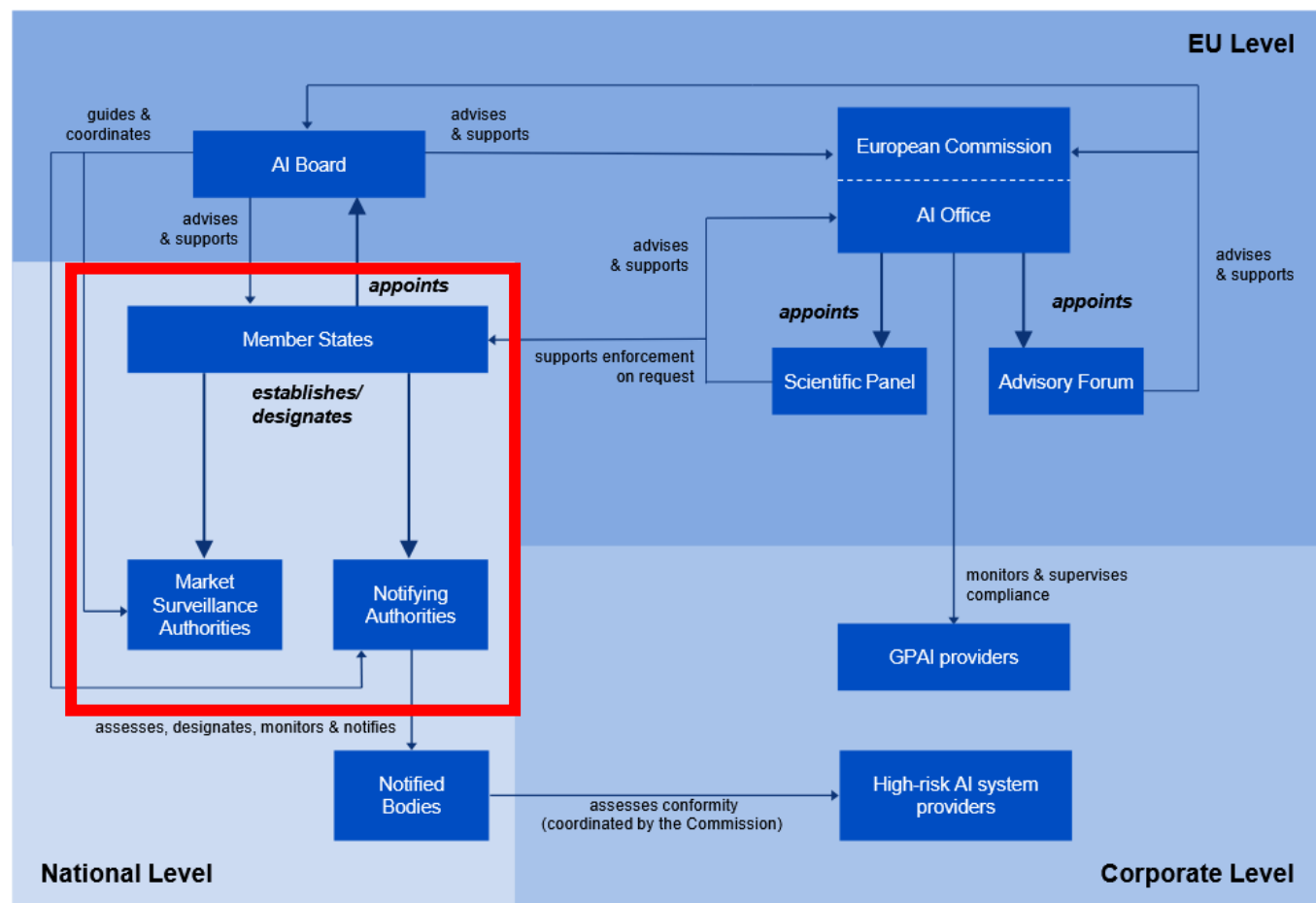
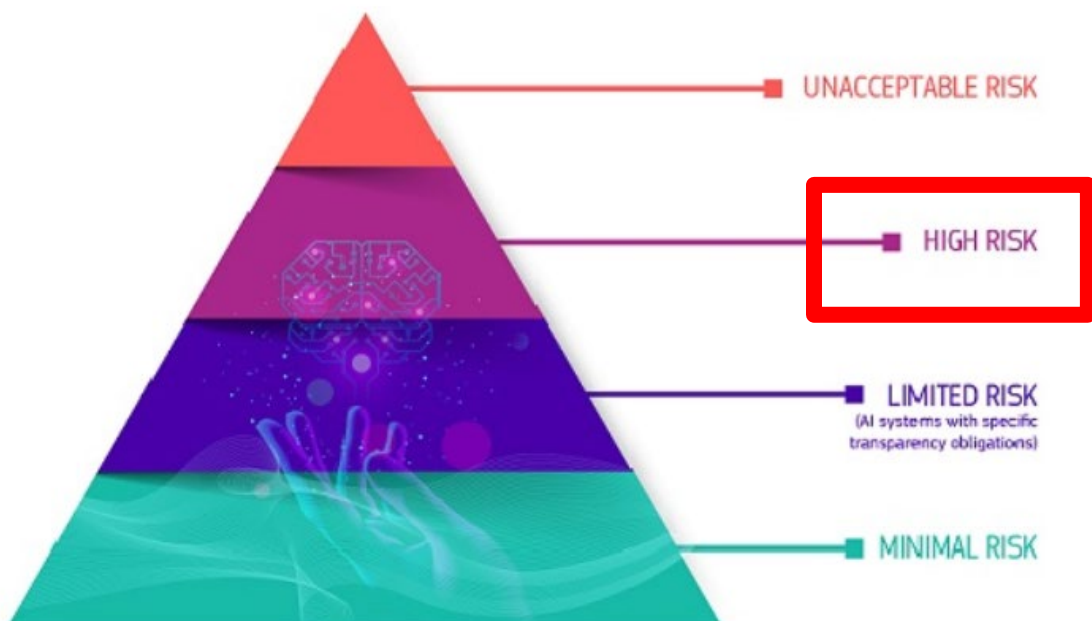
REGOLAMENTO (UE) 2024/1689 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 13 giugno 2024

che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale e modifica i regolamenti (CE) n. 300/2008, (UE) n. 167/2013, (UE) n. 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 e (UE) 2019/2144 e le direttive 2014/90/UE, (UE) 2016/797 e (UE) 2020/1828 (regolamento sull'intelligenza artificiale)

A risk-based approach

The Regulatory Framework defines 4 levels of risk for AI systems:



Art. 7.

*Uso dell'intelligenza artificiale
in ambito sanitario e di disabilità*

1. L'utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale contribuisce al miglioramento del sistema sanitario, alla prevenzione, alla diagnosi e alla cura delle malattie, nel rispetto dei diritti, delle libertà e degli interessi della persona, anche in materia di protezione dei dati personali.

2. L'introduzione di sistemi di intelligenza artificiale nel sistema sanitario non può selezionare e condizionare l'accesso alle prestazioni sanitarie secondo criteri discriminatori.

3. L'interessato ha diritto di essere informato sull'impiego di tecnologie di intelligenza artificiale.

4. La presente legge promuove lo sviluppo, lo studio e la diffusione di sistemi di intelligenza artificiale che migliorano le condizioni di vita delle persone con disabilità, agevolano l'accessibilità, la mobilità indipendente e l'autonomia, la sicurezza e i processi di inclusione sociale delle medesime persone anche ai fini dell'elaborazione del progetto di vita di cui all'articolo 2, comma 1, lettera n), del decreto legislativo 3 maggio 2024, n. 62.

5. I sistemi di intelligenza artificiale in ambito sanitario costituiscono un supporto nei processi di prevenzione, diagnosi, cura e scelta terapeutica, lasciando impregiudicata la decisione, che è sempre rimessa agli esercenti la professione medica.

6. I sistemi di intelligenza artificiale utilizzati in ambito sanitario e i relativi dati impiegati devono essere affidabili, periodicamente verificati e aggiornati al fine di minimizzare il rischio di errori e migliorare la sicurezza dei pazienti.

Art. 10.

Disposizioni in materia di fascicolo sanitario elettronico, sistemi di sorveglianza nel settore sanitario e governo della sanità digitale

1. Al decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179, convertito, con modificazioni, dalla legge 17 dicembre 2012, n. 221, dopo l'articolo 12 è inserito il seguente:

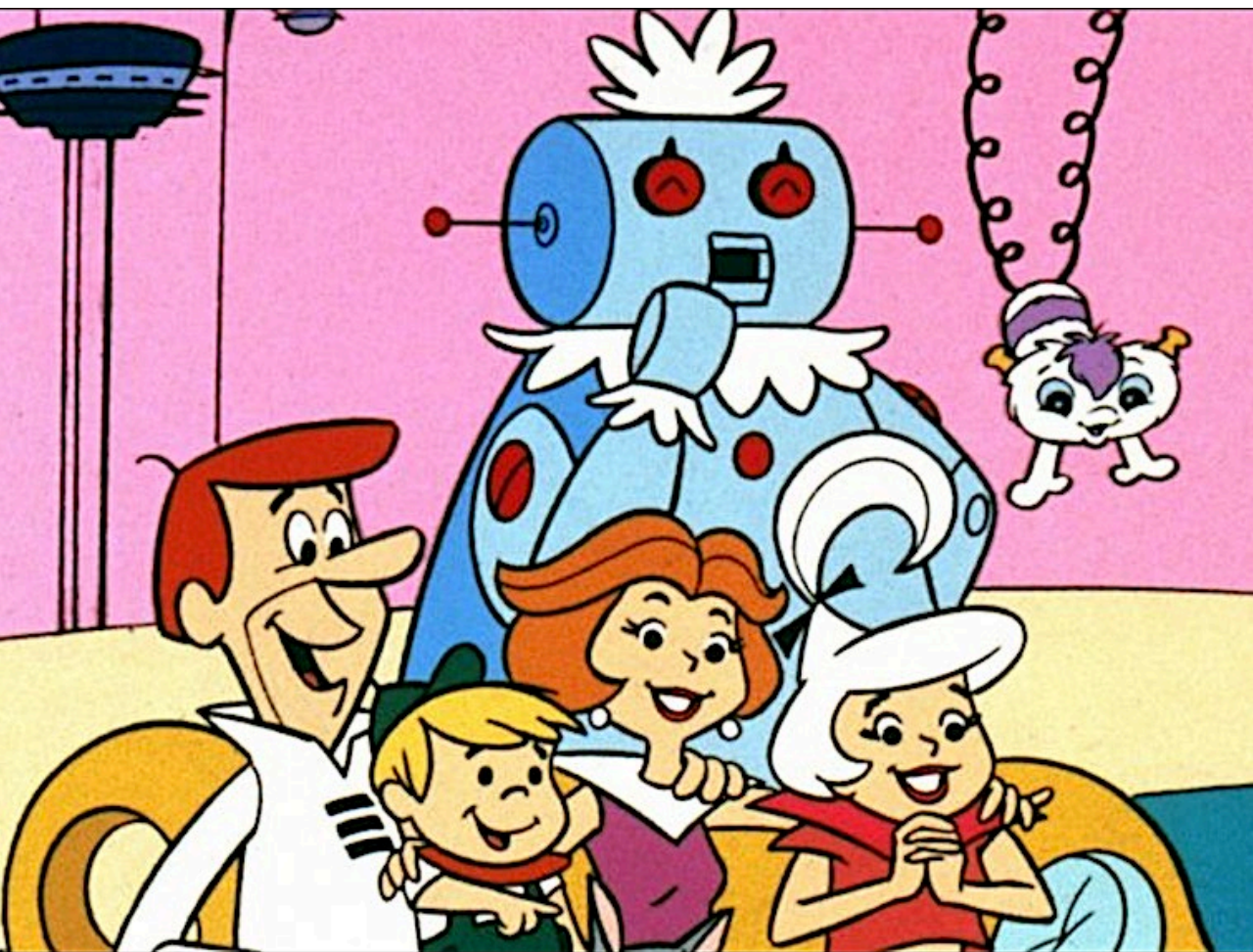
«Art. 12-bis (*Intelligenza artificiale nel settore sanitario*). — 1. Al fine di garantire strumenti e tecnologie avanzate nel settore sanitario, con uno o più decreti del Ministro della salute, di concerto con l'Autorità politica delegata in materia di innovazione tecnologica e transizione digitale e con l'Autorità delegata per la sicurezza della Repubblica e per la cybersicurezza e sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, sono disciplinate le soluzioni di intelligenza artificiale aventi funzione di supporto alle finalità di cui all'articolo 12, comma 2. Con i decreti di cui al primo periodo sono individuati i soggetti che, nell'esercizio delle proprie funzioni, accedono alle soluzioni di intelligenza artificiale secondo le modalità ivi definite.

2. Per il supporto alle finalità di cura, e in particolare per l'assistenza territoriale, è istituita una piattaforma di intelligenza artificiale. La progettazione, la realizzazione, la messa in servizio e la titolarità della piattaforma di cui al primo periodo sono attribuite all'AGENAS in qualità di Agenzia nazionale per la sanità digitale. La piattaforma di cui al primo periodo eroga servizi di supporto:

a) ai professionisti sanitari per la presa in carico della popolazione assistita con suggerimenti non vincolanti;

b) ai medici nella pratica clinica quotidiana con suggerimenti non vincolanti;

c) agli utenti per l'accesso ai servizi sanitari delle Case della comunità.



Il "futuro"



Il presente


scientific **data**



OPEN

Who owns (or controls) health data?

COMMENT

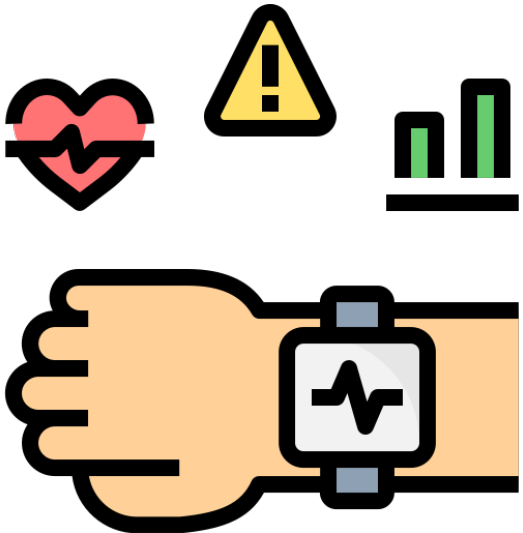
Scott D. Kahn ¹✉ & Sharon F. Terry²

The ongoing debate on secondary use of health data for research has been renewed by the passage of comprehensive data privacy laws that shift control from institutions back to the individuals on whom the data was collected. Rights-based data privacy laws, while lauded by individuals, are viewed as problematic for the researcher due to the distributed nature of data control. Efforts such as the European Health Data Space initiative seek to build a new mechanism for secondary use that erodes individual control in favor of broader secondary use for beneficial health research. Health information sharing platforms do exist that embrace rights-based data privacy while simultaneously providing a rich research environment for secondary data use. The benefits of embracing rights-based data privacy to promote transparency of data use along with control of one's participation builds the trust necessary for more inclusive/diverse/representative clinical research.

Gestione privacy degli attuali dati sanitari

Modello in atto (GDPR e simili):

- Ogni persona ha controllo sui propri dati
- Il consenso informato è la base per l'utilizzo dei dati
- I dati sono anonimizzati/pseudo-anonimizzati a scopo di ricerca



Feasibility of Reidentifying Individuals in Large National Physical Activity Data Sets From Which Protected Health Information Has Been Removed With Use of Machine Learning



Liangyuan Na, BA; Cong Yang, BS; Chi-Cheng Lo, BS; Fangyuan Zhao, BS; Yoshimi Fukuoka, PhD, RN; Anil Aswani, PhD

OBJECTIVE To evaluate the feasibility of reidentifying accelerometer-measured PA data, which have had geographic and protected health information removed, using support vector machines (SVMs) and random forest methods from machine learning.

RESULTS A total of 4720 adults (mean [SD] age, 40.0 [20.6] years) and 2427 children (mean [SD] age, 12.3 [3.4] years) in NHANES 2003-2004 and 4765 adults (mean [SD] age, 45.2 [19.9] years) and 2539 children (mean [SD] age, 12.1 [3.4] years) in NHANES 2005-2006 were included in the study. The random forest algorithm successfully reidentified the demographic and 20-minute aggregated PA data of 4478 adults (94.9%) and 2120 children (87.4%) in NHANES 2003-2004 and 4470 adults (93.8%) and 2172 children (85.5%) in NHANES 2005-2006 ($P < .001$ for all). The linear SVM algorithm successfully reidentified the demographic and 20-minute aggregated PA data of 4043 adults (85.6%) and 1695 children (69.8%) in NHANES 2003-2004 and 4041 adults (84.8%) and 1705 children (67.2%) in NHANES 2005-2006 ($P < .001$ for all).



Figure 14 – Example of a possible AI passport that can be used to improve traceability and transparency in medical AI, by documenting all key details about the AI tools, their intended use, model and data details, evaluation results, and information from continuous monitoring and auditing

<ul style="list-style-type: none">• Main details<ul style="list-style-type: none">- Identifier:- Owner(s):- TRL level:- Licence:- Data of creation:• Intended use<ul style="list-style-type: none">- Primary use:- Secondary use:- Users:- Counter-indications:- Ethical considerations:• Model details<ul style="list-style-type: none">- Model design:- Model hyperparameters:- Objective functions:- Fairness constraints: 	<ul style="list-style-type: none">• Training data<ul style="list-style-type: none">- Data provenance:- Population groups:- Variables:- Pre-processing:• Evaluation<ul style="list-style-type: none">- Evaluation data:- Evaluation metrics:- Evaluation results:- Identified limitations:Monitoring<ul style="list-style-type: none">- Last periodic evaluation:- Identified failures:- Version number:Miscellaneous<ul style="list-style-type: none">- Assumptions: 
---	---

Outline

- **Che cos'è l'Intelligenza artificiale (AI): storia, definizione e sue declinazioni nella vita di tutti i giorni**
- **Applicazioni ed usi nel campo medico-scientifico**
- **Non è tutto oro quel che luccica**
- **Conclusioni**

Conclusioni

L'IA rappresenta una vera rivoluzione

- Supporto alla diagnosi, prognosi e personalizzazione delle cure
- Ottimizzazione dei processi clinico-assistenziali
- Nuove opportunità nella ricerca e nella sanità pubblica

Ma non è la soluzione a tutto

- Dipende dalla **qualità dei dati**, dalla trasparenza degli algoritmi e dall'uso etico
- **Rischi di bias, disuguaglianze e perdita del rapporto umano**
- Serve **integrazione, non sostituzione** del sapere medico

Futuro aperto, ma da guidare con attenzione

- L'IA in medicina non è un'illusione, ma va **governata** con rigore scientifico, visione etica e consapevolezza clinica.

L'Intelligenza Artificiale non cura, ma può aiutare chi cura a farlo meglio.

Grazie a tutti per l'attenzione!



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

Sistema Socio Sanitario



Regione
Lombardia

ASST Spedali Civili



Gianluca Bianco | MD

Specialista in Geriatria

Dottorando in Intelligenza Artificiale in Medicina ed
Innovazione nella Ricerca Clinica ed Epidemiologica
presso Università degli Studi di Brescia

Borsista di ricerca - ASST Spedali Civili, Brescia

Consigliere, OMCeO VI

Coordinatore Commissione Giovani, OMCeO VI

Si ringraziano: Prof. Alberto Zucchelli, Prof. Alessandro Morandi, UNIBS. Dott. Federico Mangiò, Prof.ssa Emanuela Rondi, POLIMI.

Fonti: <https://www.iamedicina.it/>. Introduzione all'intelligenza artificiale in medicina per il personale sanitario Editor: Alberto E. Tozzi