

# Macchine che apprendono: 75 anni dopo Alan Turing

Paolo Ferragina





Alan M. Turing (June 23, 1912)

JOURNAL ARTICLE

## I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE

[Get access >](#)

A. M. TURING

*Mind*, Volume LIX, Issue 236, October 1950, Pages 433–460,

<https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

**Published:** 01 October 1950



Alan M. Turing (June 23, 1912)

JOURNAL ARTICLE

## I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE

[Get access >](#)

A. M. TURING

*Mind*, Volume LIX, Issue 236, October 1950, Pages 433–460,

<https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

**Published:** 01 October 1950

## Alan M. Turing Macchine calcolatrici e intelligenza

A cura di Diego Marconi



Io credo che la domanda iniziale, «Le macchine sono in grado di pensare?», sia troppo insensata perché valga la pena discuterne. E tuttavia, credo anche che alla fine di questo secolo l'uso delle parole e l'opinione diffusa delle persone colte avranno subito un cambiamento tale che si potrà parlare di macchine che pensano senza aspettarsi di essere contraddetti.



Alan M. Turing (June 23, 1912)

## PENSARE = CONVERSARE

Alla domanda “Le macchine possono pensare” Turing preferì sostituire la domanda:

«Esistono macchine in grado di imitare l'uomo in una conversazione su qualunque argomento ?»

JOURNAL ARTICLE

### I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE

[Get access >](#)

A. M. TURING

*Mind*, Volume LIX, Issue 236, October 1950, Pages 433–460,

<https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

**Published:** 01 October 1950





Alan M. Turing (June 23, 1912)

## PENSARE = CONVERSARE

Alla domanda “Le macchine possono pensare” Turing preferì sostituire la domanda:

«Esistono macchine in grado di imitare l'uomo in una conversazione su qualunque argomento ?»

«gioco dell'imitazione»

2014

JOURNAL ARTICLE

### I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE

Get access >

A. M. TURING

*Mind*, Volume LIX, Issue 236, October 1950, Pages 433–460,

<https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

Published: 01 October 1950

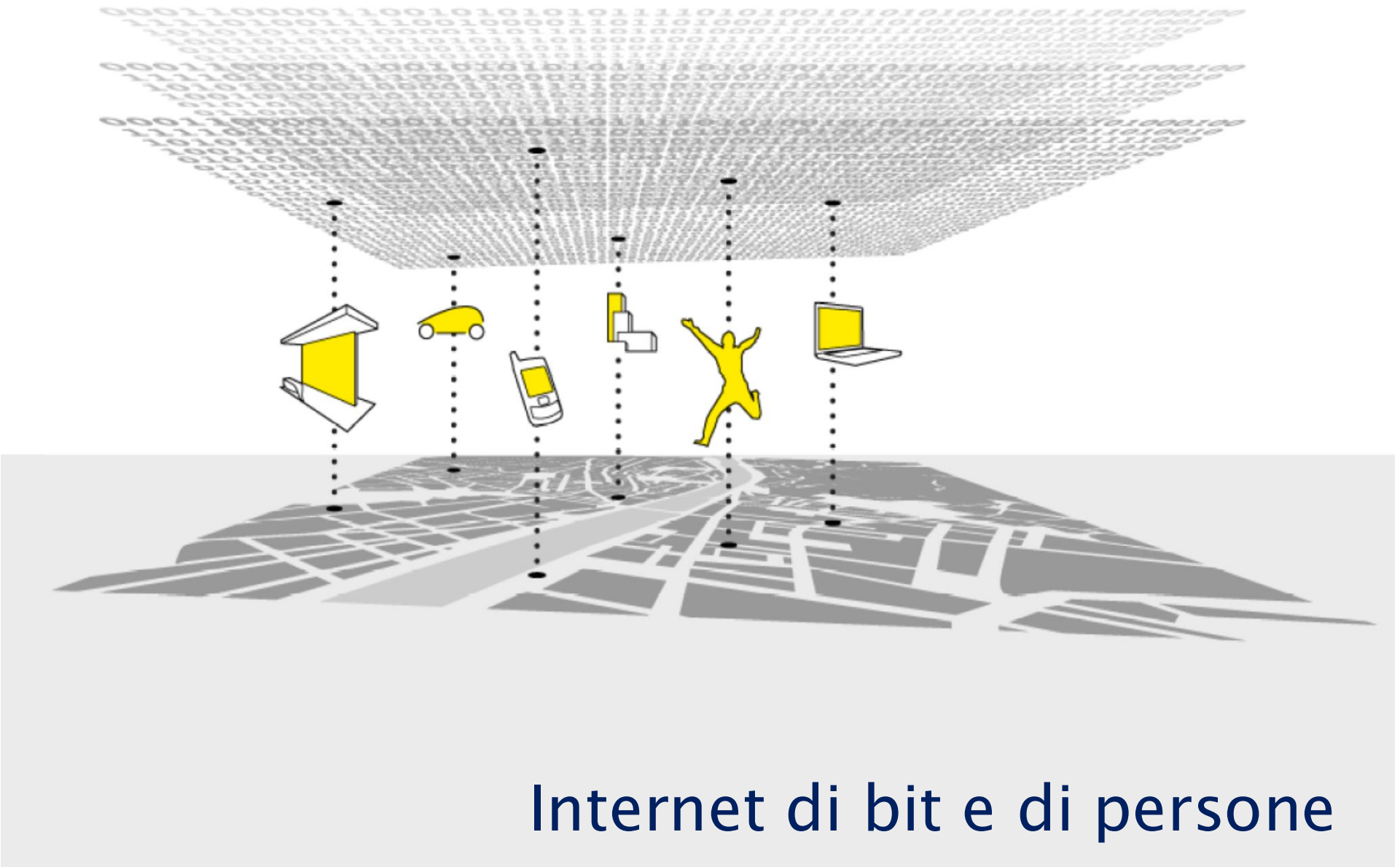


Dalla «società digitale» [HW]

alla «società algoritmica» [SW]

e, oggi, «società dell'IA» [Agenti]





Internet di bit e di persone



Dalla «Società digitale»

**alla «Società algoritmica»**

# Cosa è un «algoritmo» ?



Sequenza finita di passi elementari

- **univocamente interpretabili**
- organizzati in un ordine logico
- e che, dato un input, producono un **output corretto**.

[Donald Knuth, '70]

---



View Multimedia From Our Vantage Point



USA CANADA  
Buy and insure new cars & trucks online

**Car Buying & Car Insurance  
Pain Relief**



[Click here for advertising information - reach millions every month!](#)

Search  and Display the Results

Search with Digital's Alta Vista [\[Advanced Search\]](#) [\[Add URL\]](#)



**Contests**  
Make Me Laugh...



**Creative Web**  
Create a Site...

[Download free demo versions of AltaVista Technology software](#)




---


[\[Creative\]](#)[\[Search\]](#)[\[Humor\]](#)[\[Email\]](#)

---





**National Library of Medicine**  
*National Center for Biotechnology Information*



Advanced

Dalla «Società digitale»

alla «Società algoritmica»

**e ora «Società dell'IA»**

# Cos'è l' «Intelligenza Artificiale» ?



Un **sistema automatizzato** progettato per funzionare con diversi **livelli di autonomia** e che può mostrare **capacità di adattamento** [... e], **deduce**, dagli input che riceve, come generare output quali **previsioni, [...]** **raccomandazioni o decisioni** [...].

[AI Act 2024]





Hugging Face



THE LANCET  
Digital Health

This journal

Journals

Publish

Clinical

Global health

Multimedia

Events

About

EDITORIAL · Volume 6, Issue 1, E1, January 2024 · Open Access

Download Full Issue

Large language models: a new chapter in digital health

[The Lancet Digital Health](#)

Article Info

nature reviews bioengineering

Explore content

About the journal

Publish with us

Subscribe

nature > nature reviews bioengineering > research highlights > article

Research Highlight | Published: 24 July 2023

Artificial intelligence

Benchmarking medical large language models

[Sadra Bakhshandeh](#)

[Nature Reviews Bioengineering](#) 1, 543 (2023) | [Cite this article](#)

# Google Med-PaLM

nature

Explore content

About the journal

Publish with us

nature > articles > article

Article | [Open access](#) | Published: 12 July 2023

Large language models encode clinical knowledge

[Karan Singhal](#), [Shekoofeh Azizi](#), [Tao Tu](#), [S. Sara Mahdavi](#), [Jason Wei](#), [Hyung Won Chung](#), [Nathan Scales](#), [Ajay Tanwani](#), [Heather Cole-Lewis](#), [Stephen Pfohl](#), [Perry Payne](#), [Martin Seneviratne](#), [Paul Gamble](#), [Chris Kelly](#), [Abubakr Babiker](#), [Nathanael Schärli](#), [Aakanksha Chowdhery](#), [Philip Mansfield](#), [Dina Demner-Fushman](#), [Blaise Agüera y Arcas](#), [Dale Webster](#), [Greg S. Corrado](#), [Yossi Matias](#), [Katherine Chou](#), ... [Vivek Natarajan](#)

[Nature](#) 620, 172–180 (2023) | [Cite this article](#)

nature medicine

Explore content

About the journal

Publish with us

nature > nature medicine > articles > article

Article | [Open access](#) | Published: 08 January 2025

Medical large language models are vulnerable to data-poisoning attacks

[Daniel Alexander Alber](#), [Zihao Yang](#), [Anton Alyakin](#), [Eunice Yang](#), [Sumedha Rai](#), [Aly A. Valliani](#), [Jeff Zhang](#), [Gabriel R. Rosenbaum](#), [Ashley K. Amend-Thomas](#), [David B. Kurland](#), [Caroline M. Kremer](#), [Alexander Eremiev](#), [Bruck Negash](#), [Daniel D. Wiggan](#), [Michelle A. Nakatsuka](#), [Karl L. Sangwon](#), [Sean N. Neifert](#), [Hammad A. Khan](#), [Akshay Vinod Save](#), [Adhith Palla](#), [Eric A. Grin](#), [Monika Hedman](#), [Mustafa Nasir-Moin](#), [Xujin Chris Liu](#), ... [Eric Karl Oermann](#)

[Nature Medicine](#) 31, 618–626 (2025) | [Cite this article](#)

Cosa è successo ?

Come è successo ?

# Tre «momenti» tecnologici fondamentali

- ✓ Grafi della conoscenza
- ✓ Rappresentazioni vettoriali di dati multi-modali
- ✓ *IA Generativa*
  - ✓ RAG, GraphRAG, agenti, ...

Home Tips & Tricks **Features** Search Stories Playground Blog Help

Search plus your world Flight Search Related Search Previews Search by Image Voice Search Google Instant



## The Knowledge Graph

Learn more about one of the key breakthroughs behind the future of search.

## See it in action

Discover answers to questions you never thought to ask, powered by the Knowledge Graph.

Leonardo da Vinci

Leonardo di ser Piero da Vinci was an Italian Renaissance polymath: painter, sculptor, architect, musician, scientist, mathematician, engineer, inventor, anatomist, geologist, cartographer, botanist, ...  
[Read more on en.wikipedia.org](#)

Born: April 15, 1453, Ancona

Died: May 2, 1519, Clos Lucé

Buried: St. Florentin's Church

Inventions: Vitruvian Man, Double hull

Parents: Caterina da Vinci, Piero da Vinci

Works

Mona Lisa  
1503

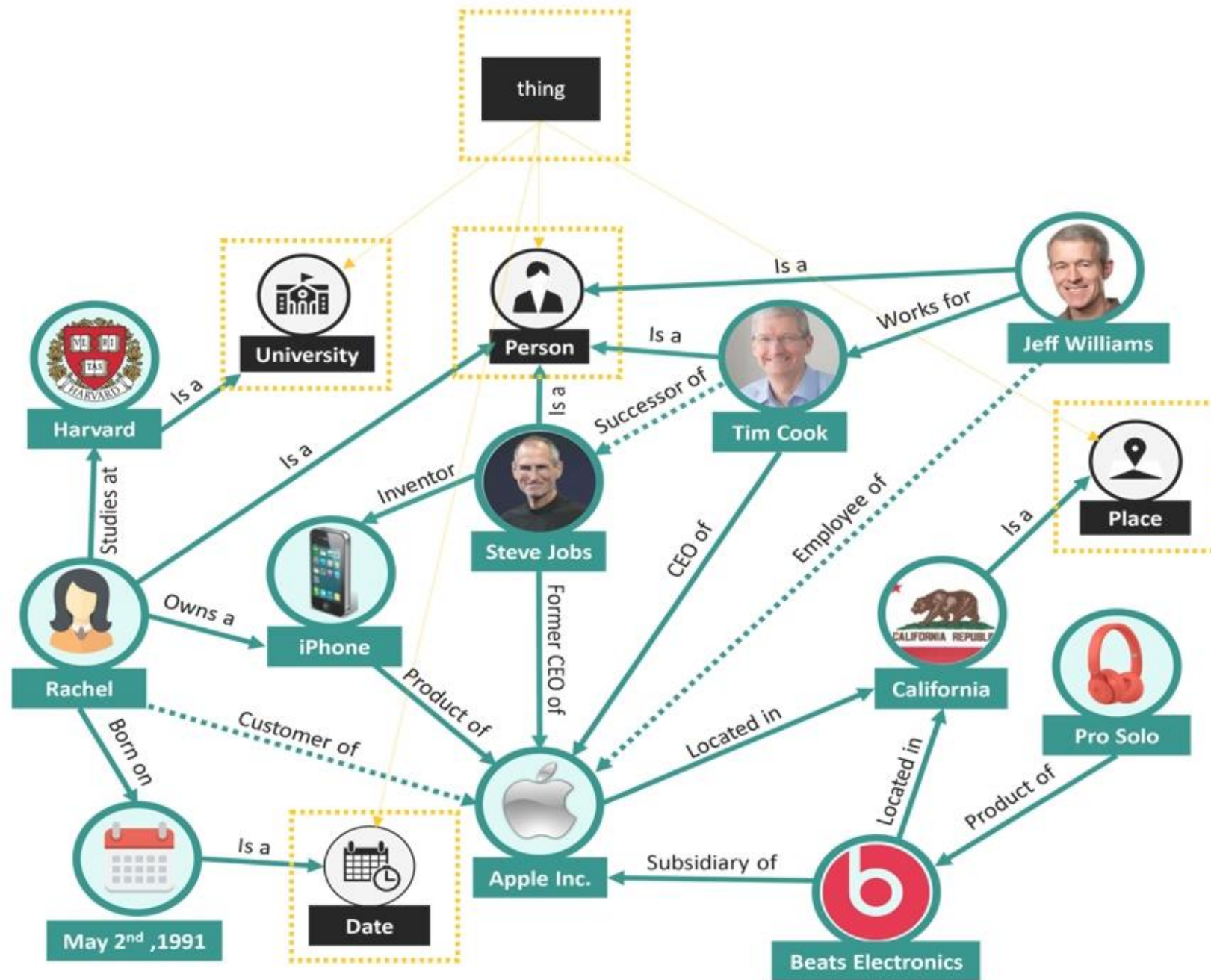
The Last Supper  
1495-1498

Vitruvian Man  
1485-1486

The Vitruvian Man  
1485-1486

The Battle of Anghiari  
1503-1504





[Web](#)[Immagini](#)[Maps](#)[Video](#)[Notizie](#)[Altro ▾](#)[Strumenti di ricerca](#)

Circa 56.200.000 risultati (0,49 secondi)

### [Home | Galileo - Giornale di Scienza](#)

[www.galileonet.it/](http://www.galileonet.it/) ▾

News, magazine, recensioni e dossier monografici sui temi della scienza. Il primo magazine Online italiano su scienza e problemi globali. On line dal 1996.

### [Galileo Galilei - Wikipedia](#)

[it.wikipedia.org/wiki/Galileo\\_Galilei](http://it.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei) ▾

**Galileo Galilei** (Pisa, 15 febbraio 1564 – Arcetri, 8 gennaio 1642) è stato un fisico, filosofo, astronomo e matematico italiano, considerato il padre della scienza ...

[Processo a Galileo Galilei](#) - [Categoria:Galileo Galilei](#) - [Casa di Galileo Galilei](#)

### [Galileo Galilei - Wikipedia, the free encyclopedia](#)

[en.wikipedia.org/wiki/Galileo\\_Galilei](http://en.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei) ▾ [Traduci questa pagina](#)

**Galileo Galilei** often known mononymously as **Galileo**, was an Italian physicist, mathematician, engineer, astronomer, and philosopher who played a major role ...

### [Aeroporto Galileo Galilei - Sito ufficiale - Aeroporto di Pisa ...](#)

[www.pisa-airport.com/](http://www.pisa-airport.com/) ▾

Aeroporto Internazionale **Galileo Galilei**. Include le informazioni, gli orari dei voli, le infrastrutture.

Hai visitato questa pagina molte volte. Ultima visita: 05/09/14

### [Liceo Classico Galilei Pisa](#)

[www.lcgalilei.pisa.it/](http://www.lcgalilei.pisa.it/) ▾

Liceo Classico **Galileo Galilei** - Pisa. Il futuro ha un cuore antico. Home; Registro



[Altre immagini](#)

## Galileo Galilei

Fisico

Galileo Galilei è stato un fisico, filosofo, astronomo e matematico italiano, considerato il padre della scienza moderna. [Wikipedia](#)

**Data di nascita:** 15 febbraio 1564, [Pisa](#)

**Data di morte:** 8 gennaio 1642, [Arcetri](#)

**Luogo di sepoltura:** [Basilica di Santa Croce](#), [Firenze](#)

**Scoperte:** [Callisto](#), [Europa](#), [Ganimede](#), [Io](#)

**Figli:** [Virginia Galilei](#), [Vincenzio Galilei](#), [Livia Galilei](#)

Ricevi aggiornamenti su Galileo Galilei

Tienimi aggiornato

[Web](#)[Immagini](#)[Maps](#)[Video](#)[Notizie](#)[Altro ▾](#)[Strumenti di ricerca](#)

Circa 56.200.000 risultati (0,49 secondi)

### [Home | Galileo - Giornale di Scienza](#)

[www.galileonet.it/](http://www.galileonet.it/) ▾

News, magazine, recensioni e dossier monografici sui temi della scienza. Il primo magazine Online italiano su scienza e problemi globali. On line dal 1996.

### [Galileo Galilei - Wikipedia](#)

[it.wikipedia.org/wiki/Galileo\\_Galilei](https://it.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei) ▾

**Galileo Galilei** (Pisa, 15 febbraio 1564 – Arcetri, 8 gennaio 1642) è stato un fisico, filosofo, astronomo e matematico italiano, considerato il padre della scienza ...

[Processo a Galileo Galilei](#) - [Categoria:Galileo Galilei](#) - [Casa di Galileo Galilei](#)

### [Galileo Galilei - Wikipedia, the free encyclopedia](#)

[en.wikipedia.org/wiki/Galileo\\_Galilei](https://en.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei) ▾ [Traduci questa pagina](#)

**Galileo Galilei** often known mononymously as **Galileo**, was an Italian physicist, mathematician, engineer, astronomer, and philosopher who played a major role ...

### [Aeroporto Galileo Galilei - Sito ufficiale - Aeroporto di Pisa ...](#)

[www.pisa-airport.com/](http://www.pisa-airport.com/) ▾

Aeroporto Internazionale **Galileo Galilei**. Include le informazioni, gli orari dei voli, le infrastrutture.

Hai visitato questa pagina molte volte. Ultima visita: 05/09/14

### [Liceo Classico Galilei Pisa](#)

[www.lcgalilei.pisa.it/](http://www.lcgalilei.pisa.it/) ▾

Liceo Classico **Galileo Galilei** - Pisa. Il futuro ha un cuore antico. Home; Registro



[Altre immagini](#)

## Galileo Galilei

Fisico

### Libri



**Sidereus Nuncius**  
1610



**Dialogo sopra i due massimi s...**  
1632



**Discorsi e dimostraz... matematici...**  
1638



**Il Saggiatore**  
1623



**Lettera a Madama Cristina d...**  
1636

### Ricerche correlate

[Visualizza altri 15 elementi](#)



**Niccolò Copernico**



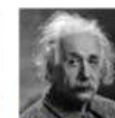
**Isaac Newton**



**Giovanni Keplero**



**Aristotele**



**Albert Einstein**

[Feedback](#)

# I Grafi della Conoscenza sono dappertutto



Research areas ▾

Blog

Publications

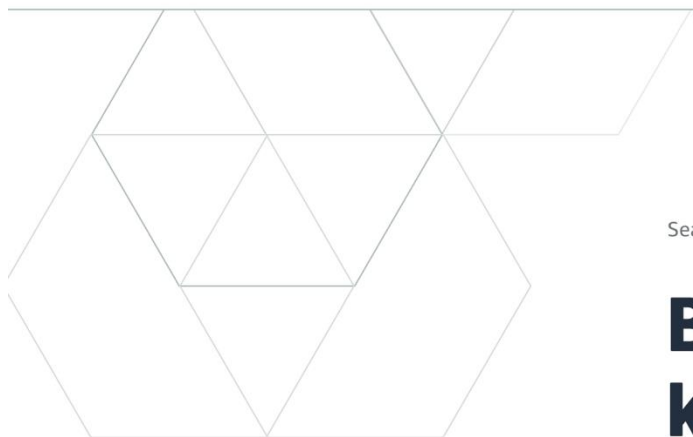
Conferences

Code and datasets

Academia ▾

Careers

✉ Newsletter



Search and information retrieval

## Building commonsense knowledge graphs to aid product recommendation

Using large language models to discern commonsense relationships can improve performance on downstream tasks by as much as 60%.

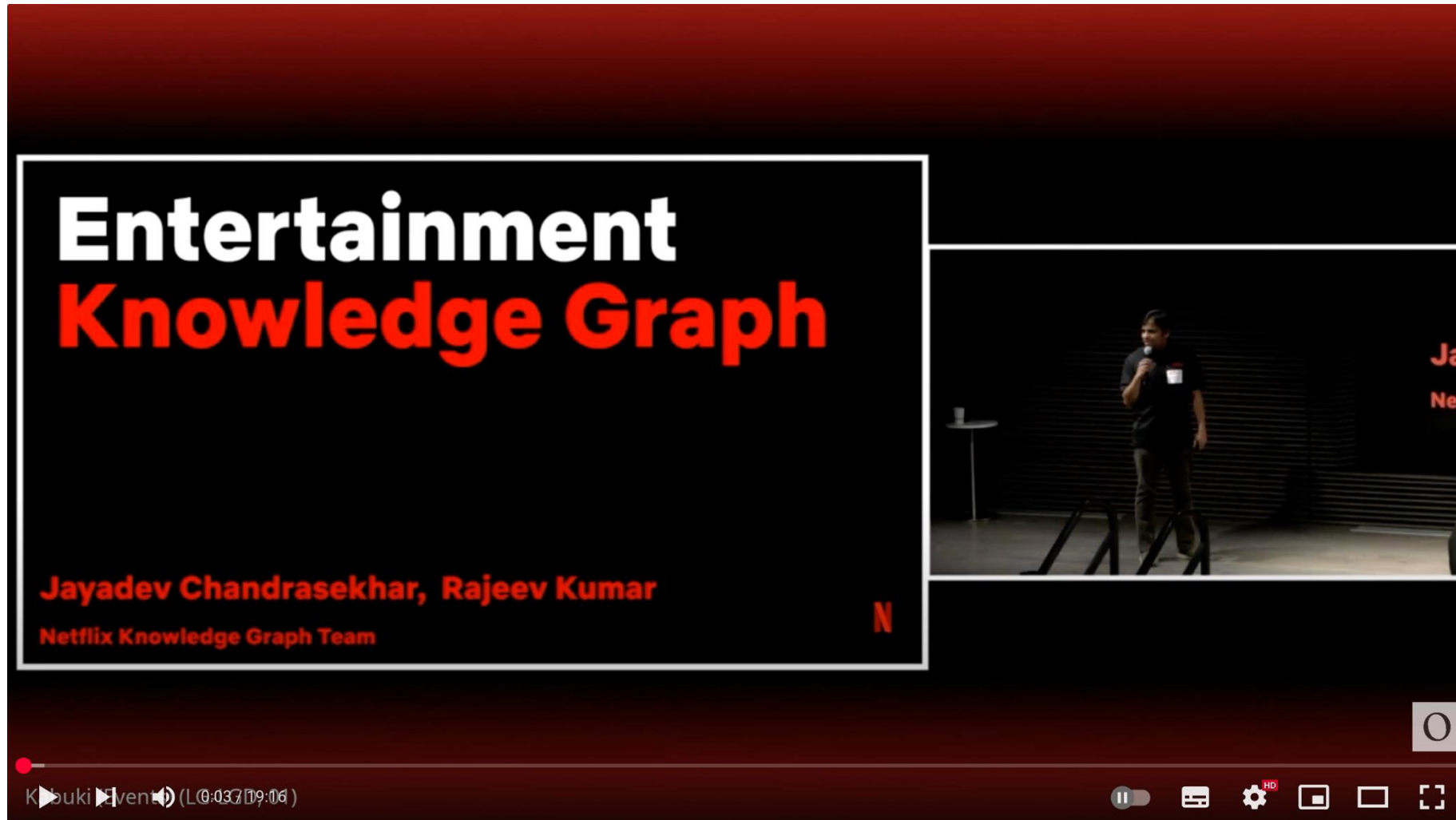
By [Changlong Yu, Zheng Li](#)

May 10, 2024

Share



# I Grafi della Conoscenza sono dappertutto

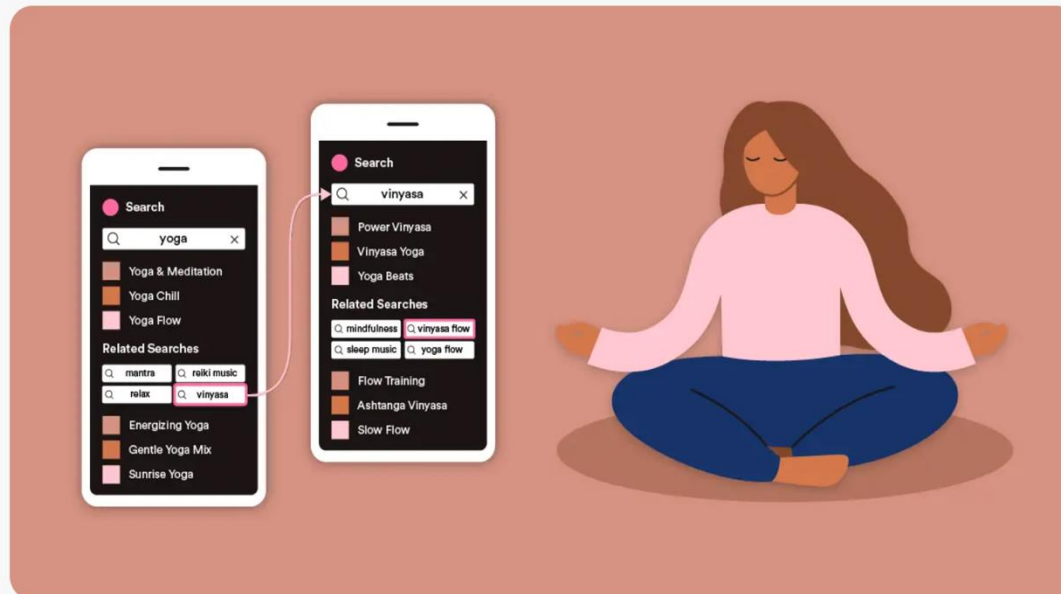




# I Grafi della Conoscenza sono dappertutto

[Blog](#)[Publications](#)[Research Areas](#)[Podcasts](#)[Jobs](#)[About Us](#)

## Graph Learning for Exploratory Query Suggestions in an Instant Search System



Oct 25, 2023

Published by Enrico Palumbo, Andreas Damianou, Francesco Fabbri, Hugues Bouchard, Mounia Lalmas

SPEECH AND NLP

SEARCH & RECOMMENDATIONS

SHARE THIS ARTICLE



# scientific data

[Explore content](#) ▾[About the](#)

BLOG

## Combining Knowledge Graphs with LLMs to Analyze Healthcare Data

Zeshan Ghory, Product Director

Oct 02, 2023

[nature](#) > [scientific data](#) > [data c](#)Data Descriptor | [Open access](#) | Published: 02 February 2023

## Building a knowledge graph to enable precision medicine

[Payal Chandak](#), [Kexin Huang](#) & [Marin](#)[Scientific Data](#) **10**, Article number: 6

- Harvard-MIT Program
- Department of Computer Science
- Broad Institute of MIT

### Pro:

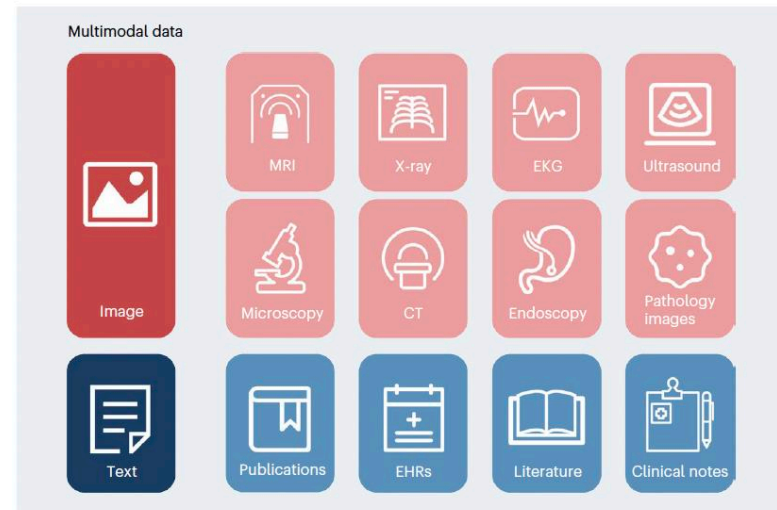
- Modellazione esplicita della conoscenza
- Primi tentativi di «ragionamento» e di similarità «semantica» tra testi

### Contro:

- Ampiezza e scalabilità
- Verifica della correttezza
- Solo concetti rilevanti

# Rappresentazioni vettoriali (*embedding*)

- Strutturati: *tabelle*
- Non strutturati: *testi*
- Multi-modali: *img, video, audio*

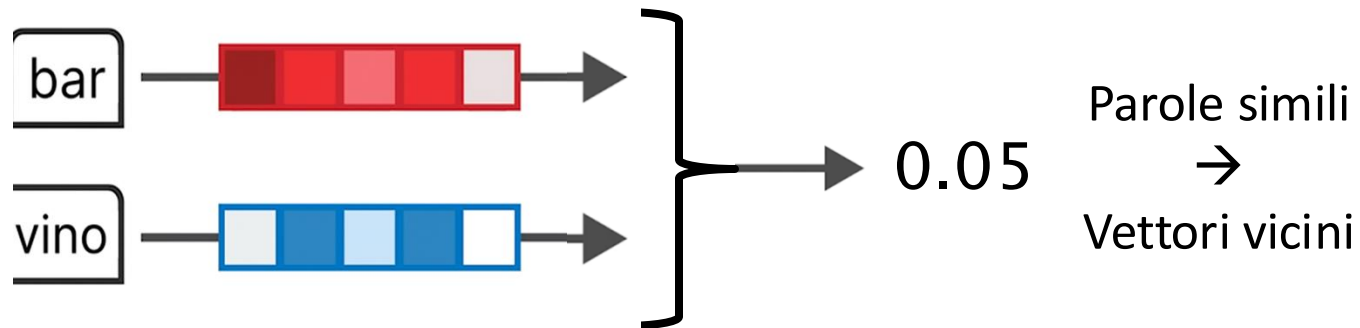


# Rappresentazioni vettoriali (*embedding*)

- Strutturati: *tabelle*
- Non strutturati: *testi*
- Multi-modali: *img, video, audio*

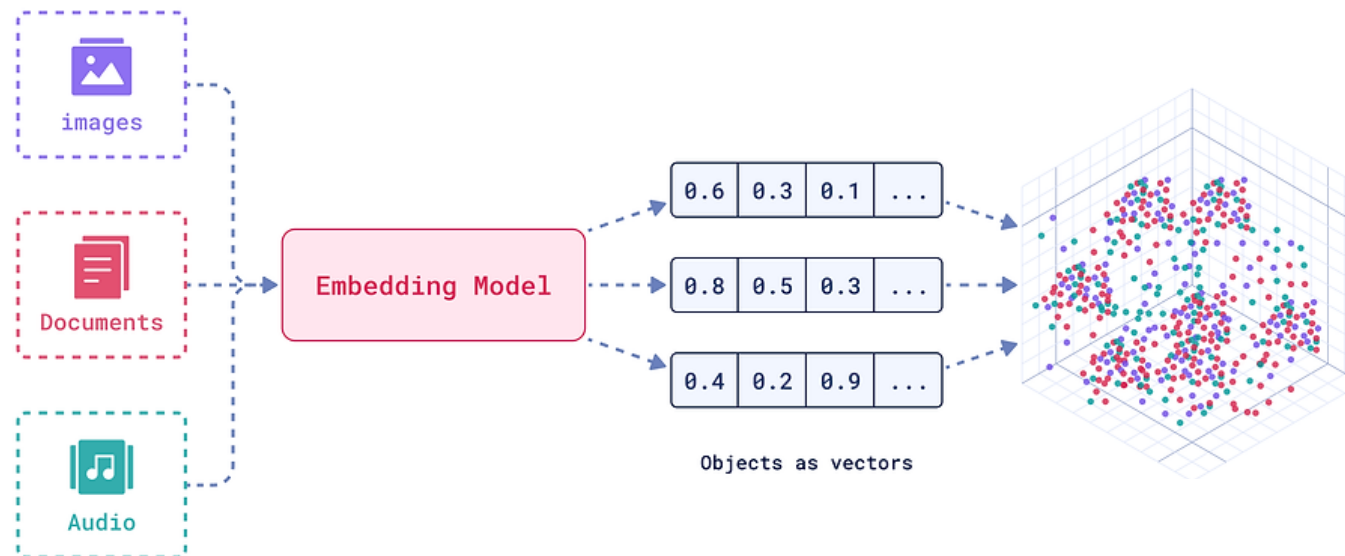


Parole → vettori (embedding)



# Rappresentazioni vettoriali (*embedding*)

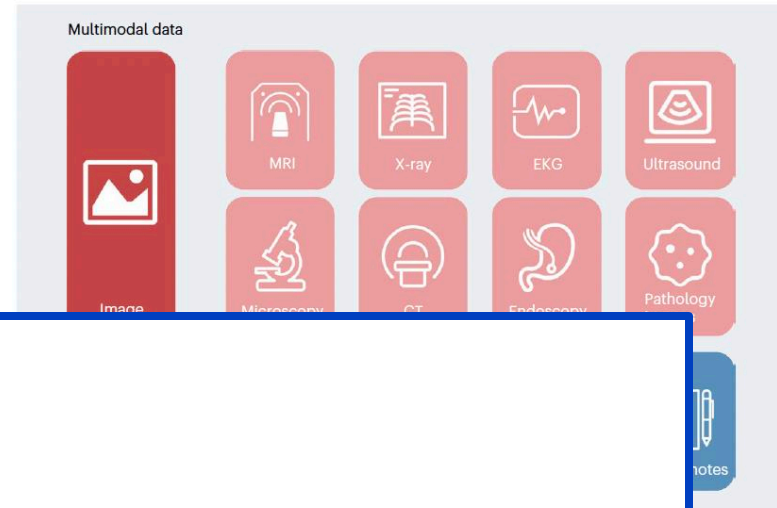
- Strutturati: *tabelle*
- Non strutturati: *testi*
- Multi-modali: *img, video, audio*





# Rappresentazioni vettoriali (*embedding*)

- Strutturati: *tabelle*
- Non strutturati: *testi*
- Multi-modali: *img, video, audio*



## **Pro:**

- Supporto a dati multi-modali
- Match per «similarità semantica» anche di tipi di dato diversi
- Modellazione contestuale

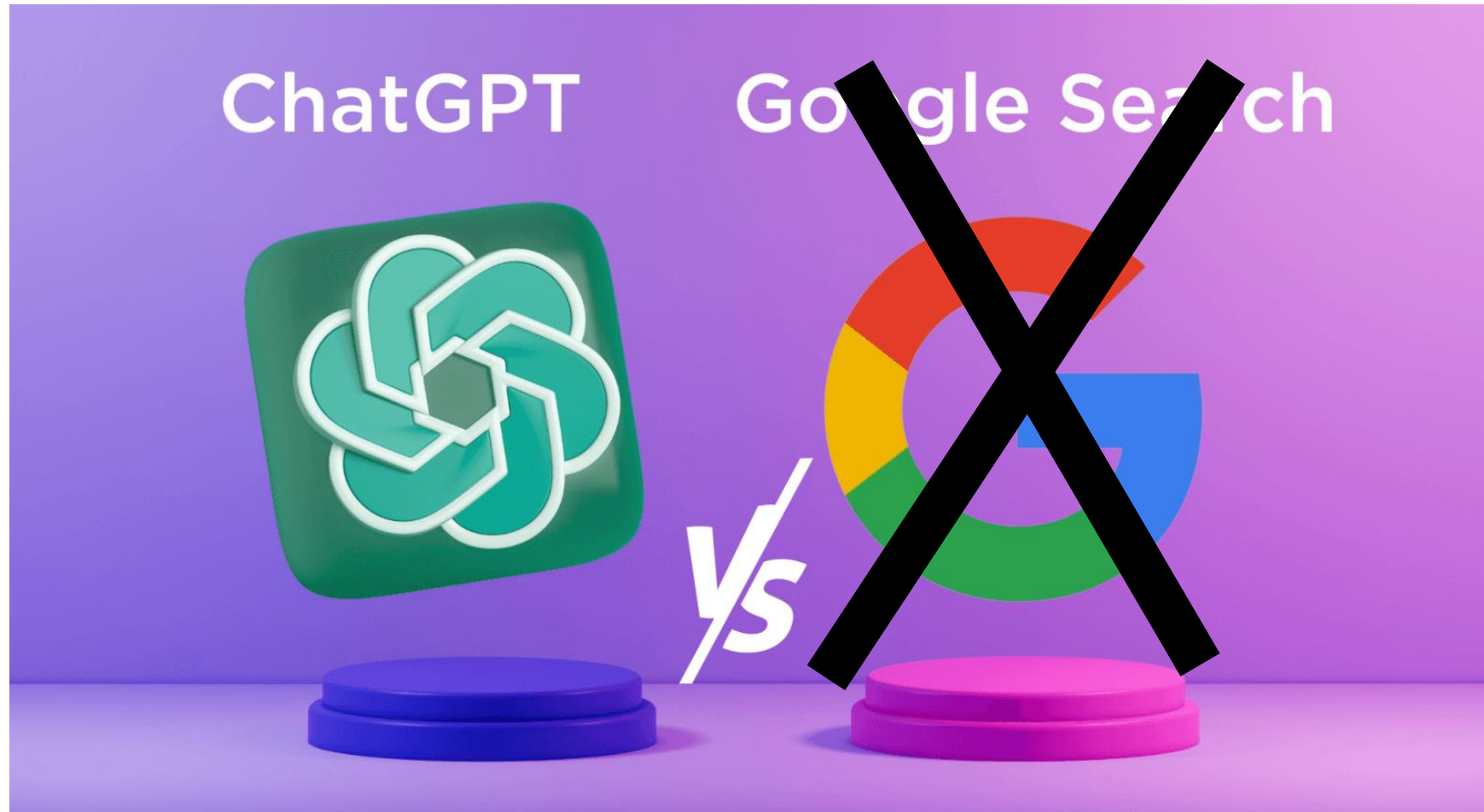
## **Contro:**

- Modellazione implicita della conoscenza
- Big data per training
- Gestire grandi collezioni di vettori

## Era il «lontano» 2022



Era il «lontano» 2022



# L'era dell'IA Generativa



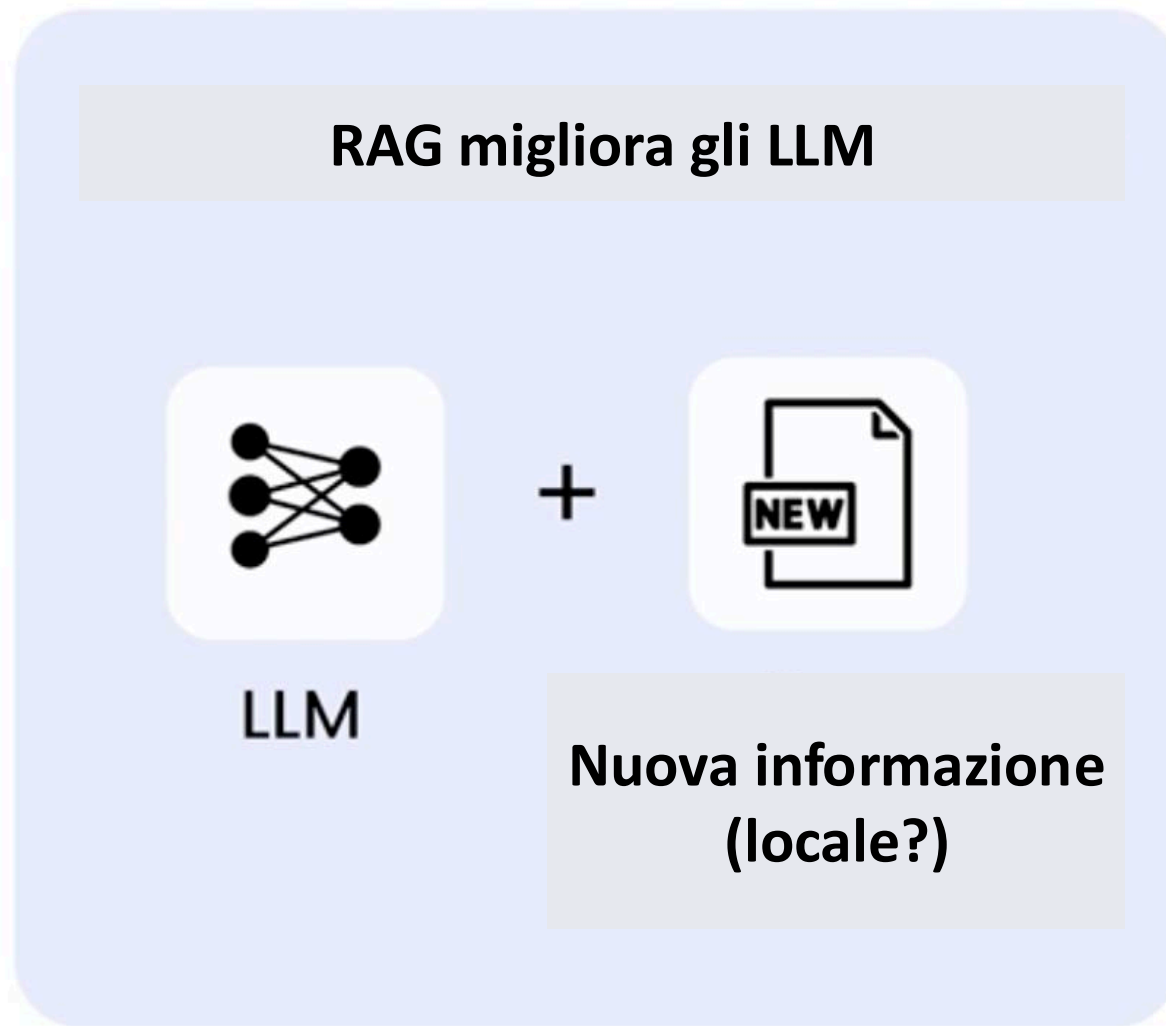
- Allucinazioni digitali
- Risultati non aggiornati
- Spiegabilità
- Interrogazioni specialistiche
- Velocità e costi di inferenza (vs costruzione)

# L'era dell'IA Generativa

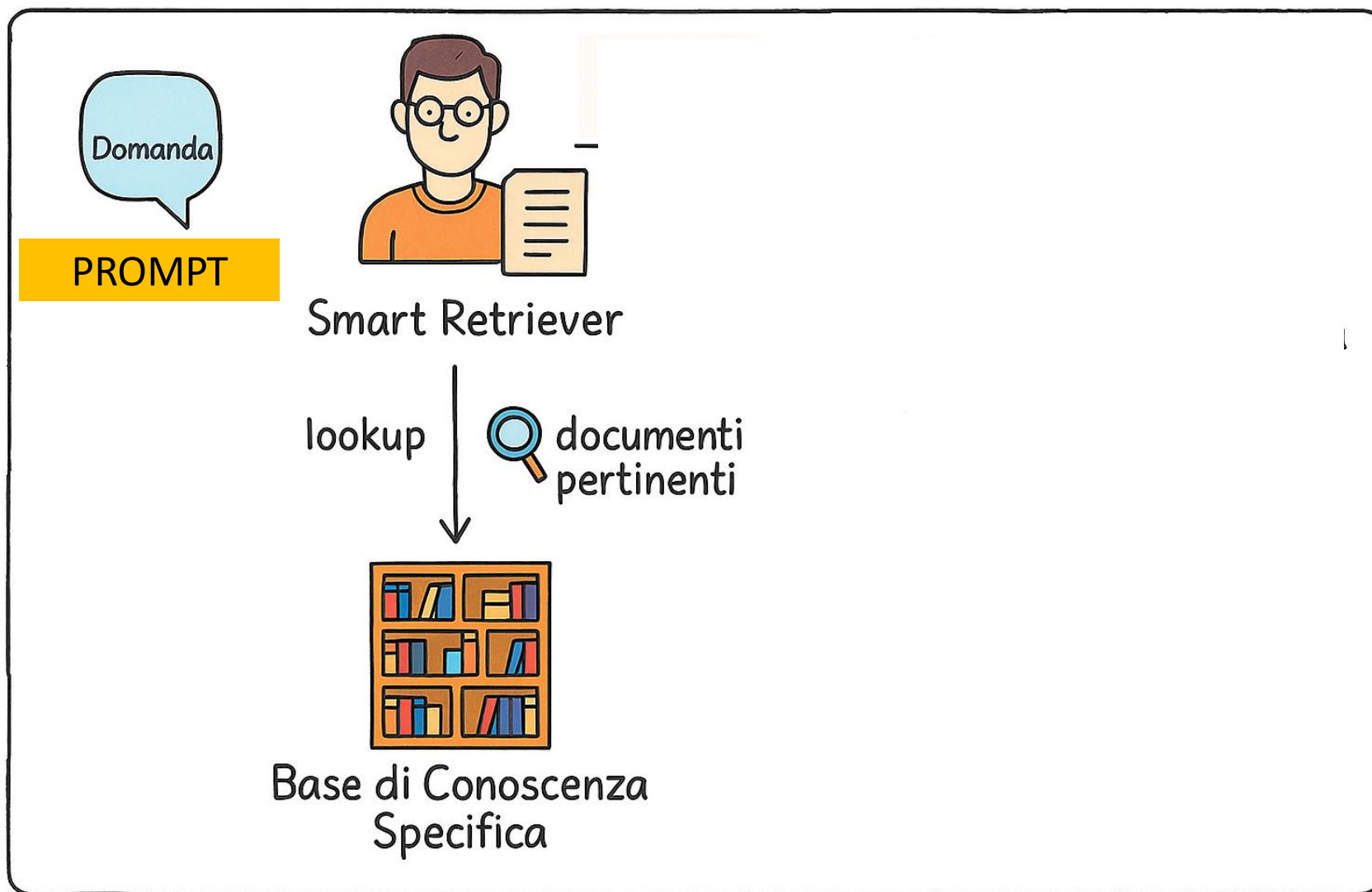


- Allucinazioni digitali
- Risultati non aggiornati
- Spiegabilità
- Interrogazioni specialistiche
- Velocità e costi di inferenza (vs costruzione)

# Retrieval Augmented Generation (RAG)

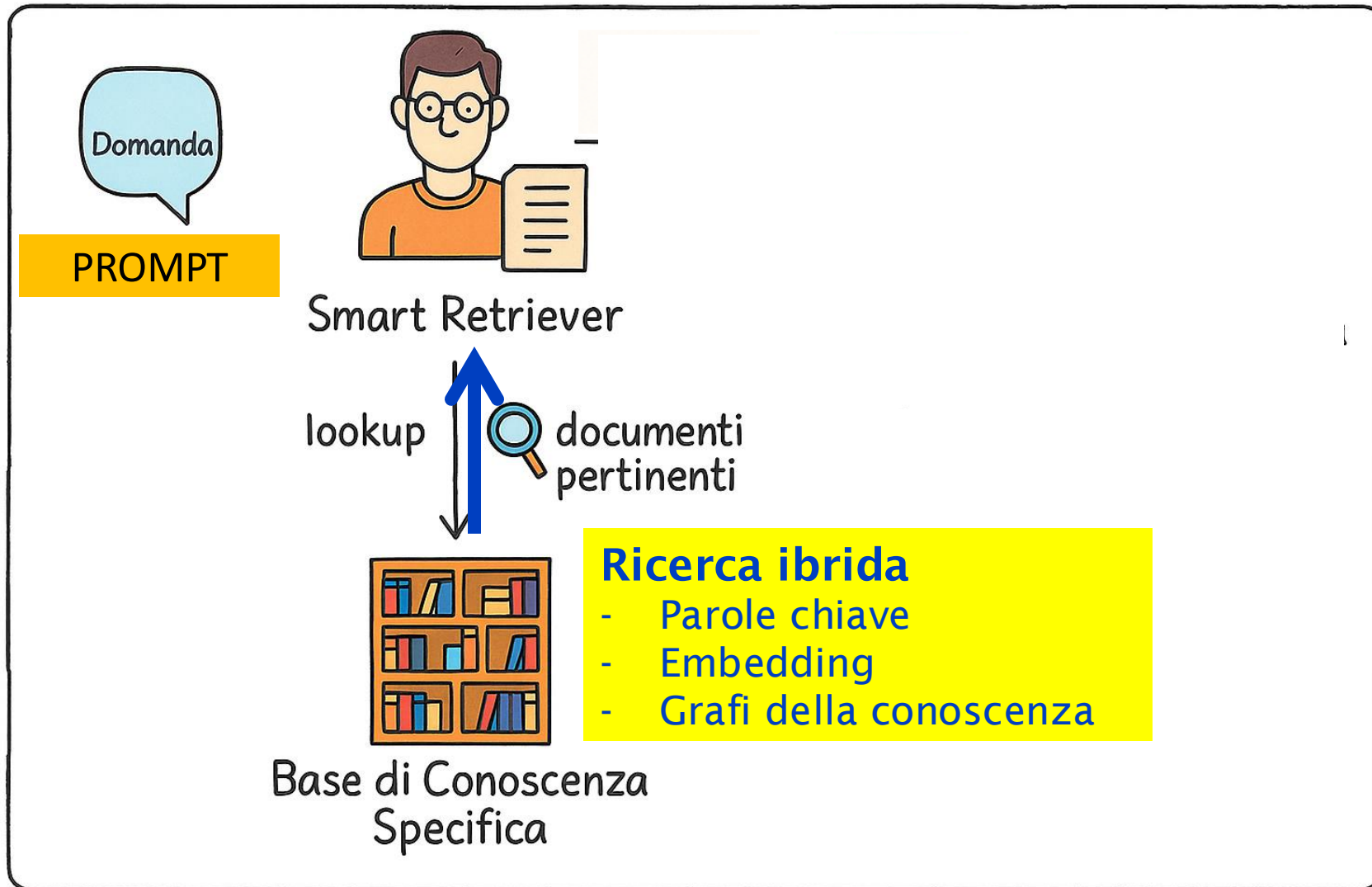


# Retrieval Augmented Generation (RAG)

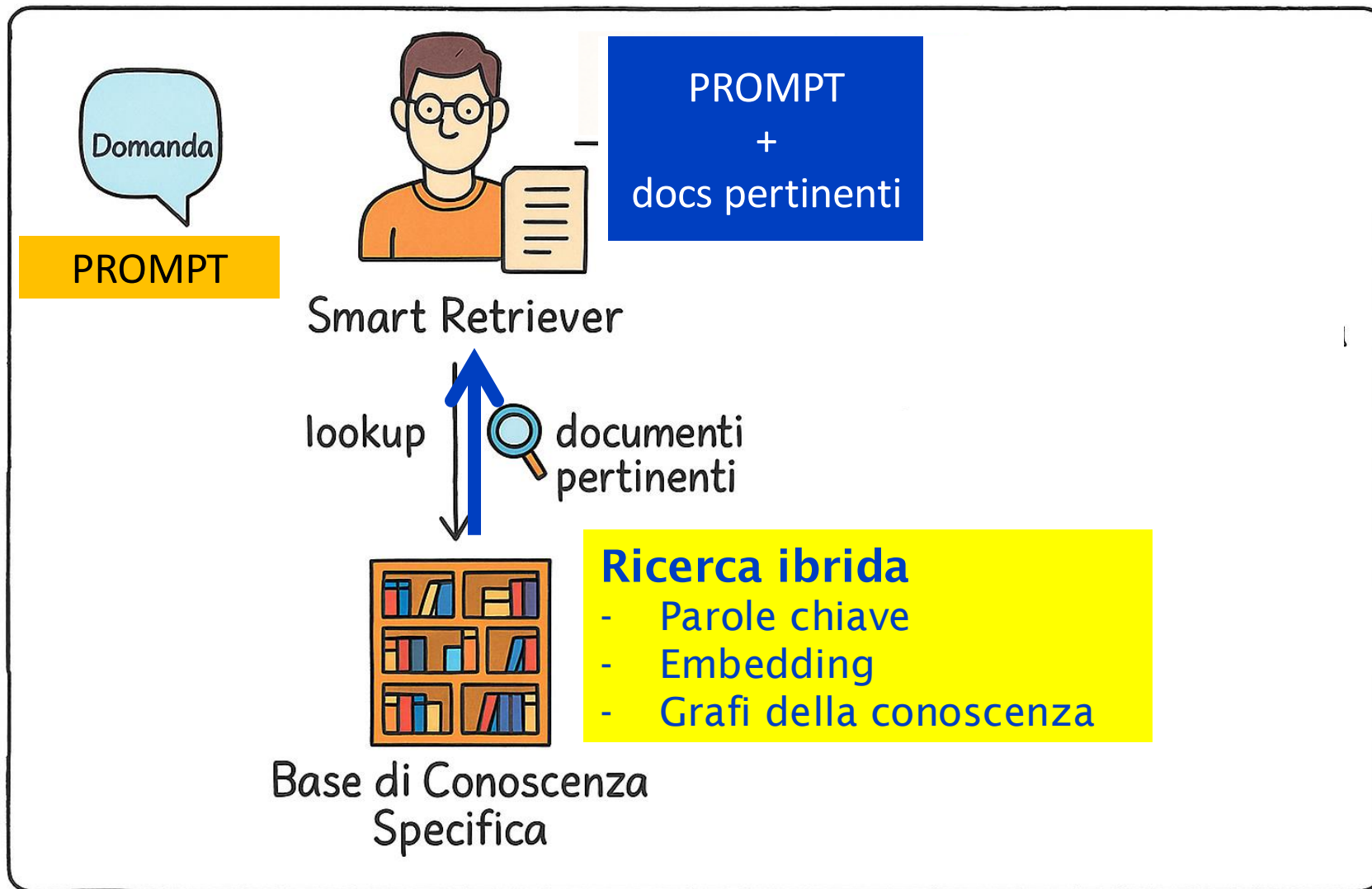




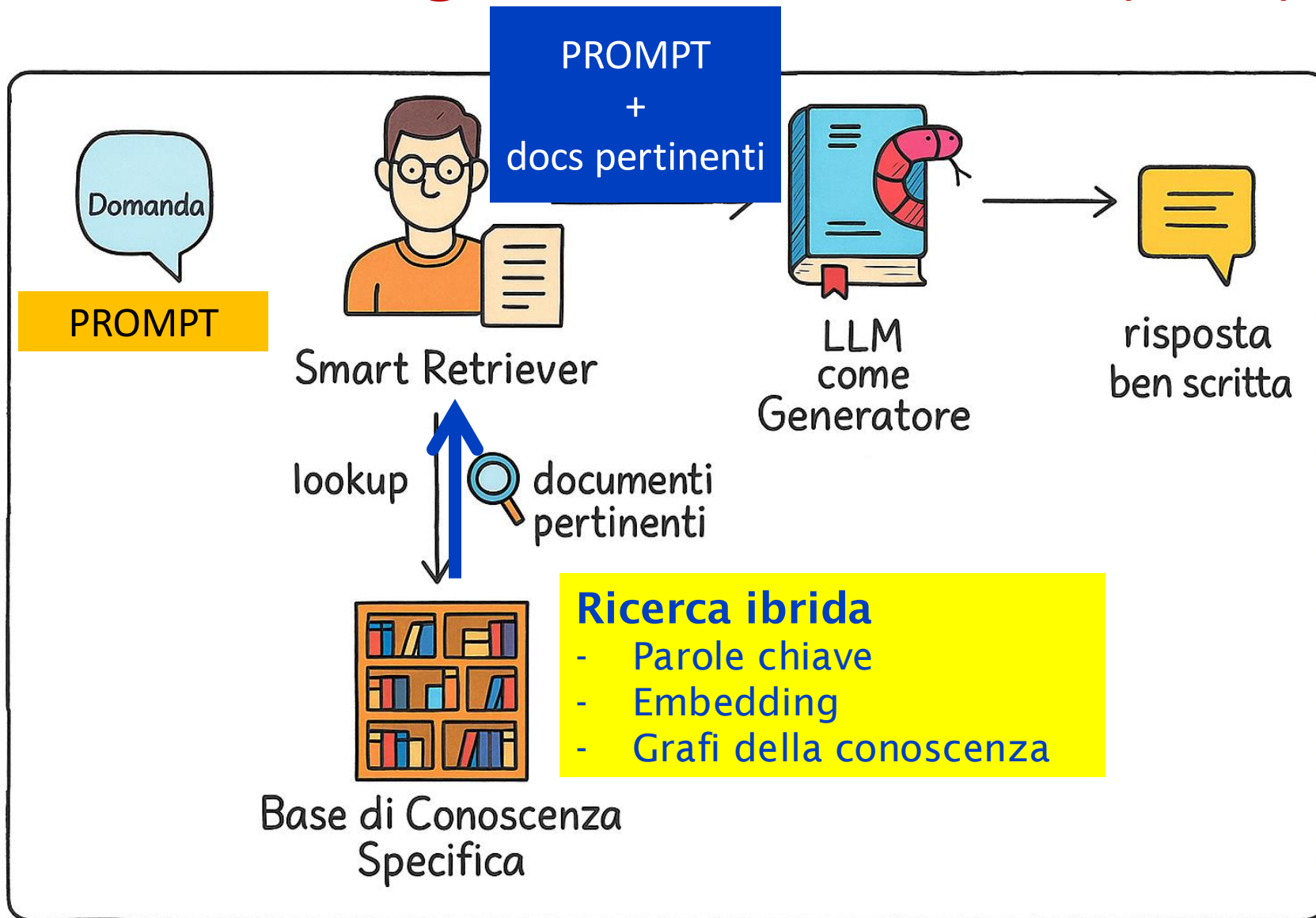
# Retrieval Augmented Generation (RAG)



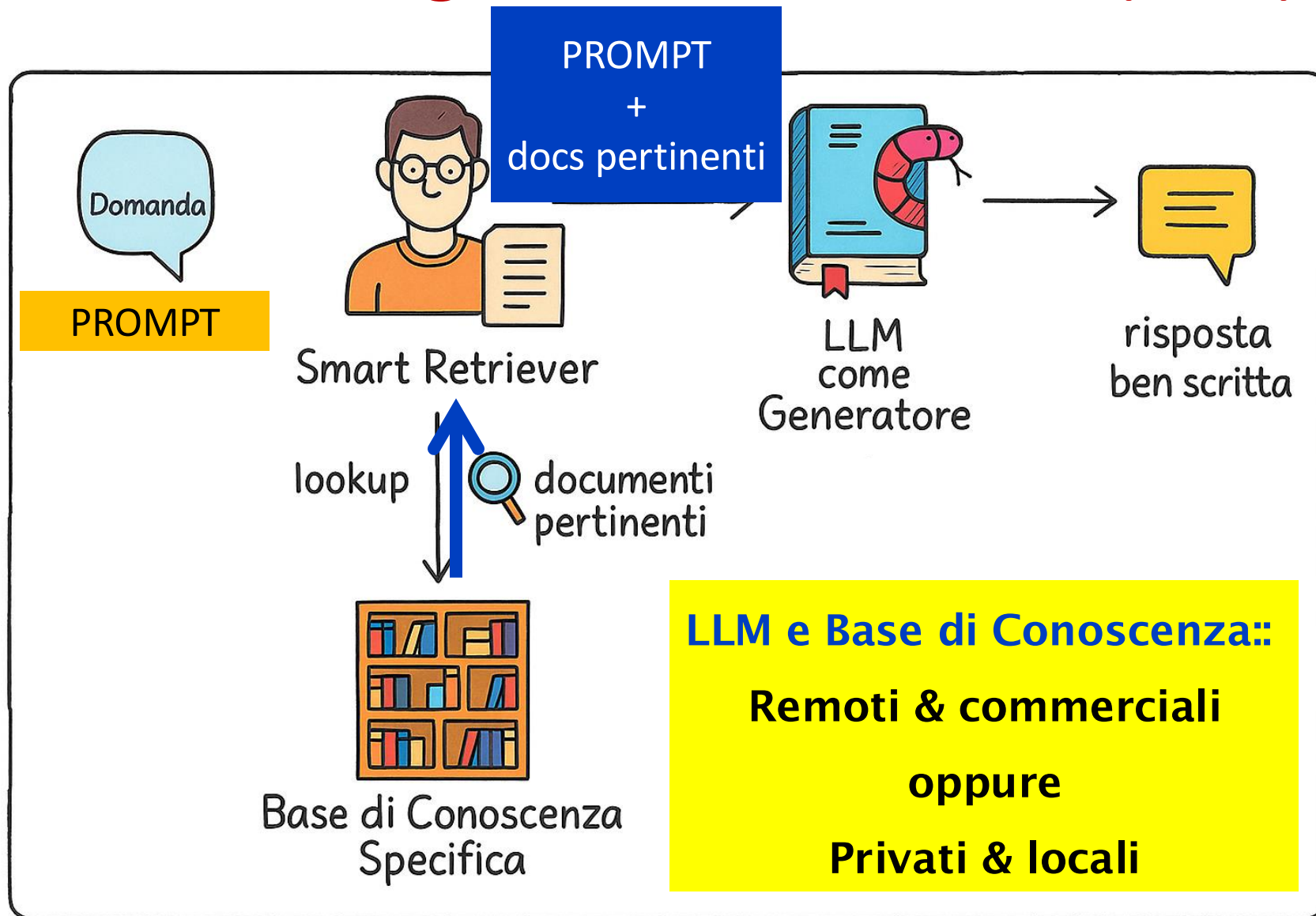
# Retrieval Augmented Generation (RAG)



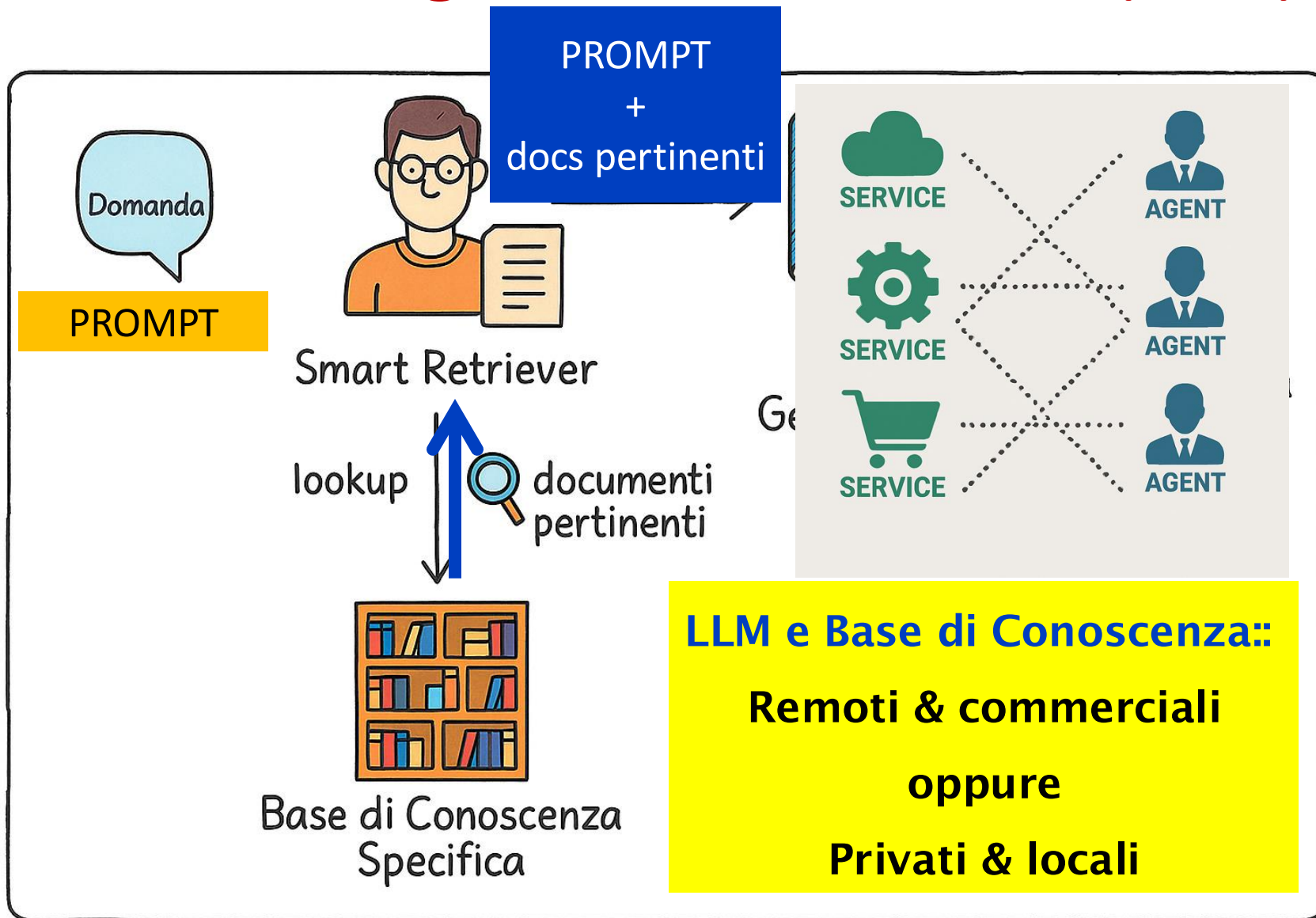
# Retrieval Augmented Generation (RAG)



# Retrieval Augmented Generation (RAG)



# Retrieval Augmented Generation (RAG)



[Home](#) > [Blog](#) >

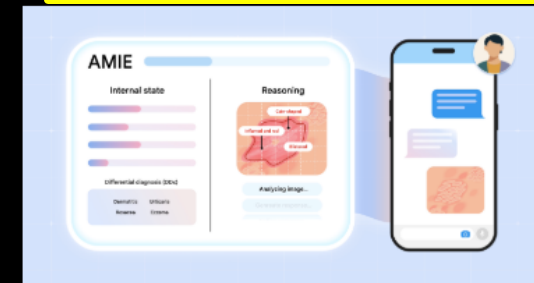
# AMIE gains vision: A research AI agent for multimodal diagnostic dialogue

May 1, 2025 ·

Khaled Saab, Research Scientist, Google DeepMind, and Jan Freyberg, Software Engineer, Google Research

## MedGemma

A Gemma 3 variant optimized for medical text and image comprehension

[Download from Hugging Face](#) ↗[Access on Vertex AI](#) ↗

- A **multimodal** framework that offers history-based reasoning that better emulates the structure of real-world clinical practice [Gemini 2.0 Flash].
- Evaluation sessions were performed through a **chat interface** where patient actors could upload multimodal artifacts



# Understand **Anything**

Your research and thinking partner, grounded in the information you trust, built with the latest Gemini models.



GPT4ALL

## Your Private and Local AI Chatbot

[DOWNLOAD FOR MACOS](#)[DOWNLOAD FOR WINDOWS](#)[DOWNLOAD FOR WINDOWS ARM](#)[DOWNLOAD FOR UBUNTU](#)

# THE WALL STREET JOURNAL.

English Edition ▾ | Print Edition | Video | Audio | Latest Headlines | More ▾

[Latest](#) [World](#) [Business](#) [U.S.](#) [Politics](#) [Economy](#) **Tech** [Markets & Finance](#) [Opinion](#) [Arts](#) [Lifestyle](#) [Real Estate](#) [Personal Finance](#) [Health](#) [Style](#) [Sports](#) 

STEVEN ROSENBUSH

## Companies Are Struggling to Drive a Return on AI. It Doesn't Have to Be That Way.

Successful AI adoption begins with a targeted approach, and proceeds with careful orchestration and scaling across the organization



By [Steven Rosenbush](#) [Follow](#)

*April 26, 2025 8:00 am ET*

SPONSORED

HUMANS AND TECHNOLOGY

## Finding value with AI automation

Rules-based policies and processes offer opportunities for enterprises to begin successful AI automation journeys.

By Lynn Comp

July 15, 2025

In un mondo dove fino al 90% dei Proof-of-Concept basati su AI ha fallito, ora è tempo di approcciare il loro progetto con estrema «cautela» [caution].

---

# Why evaluating the impact of AI needs to start now

---

Oliver P. Hauser, Miriam Light, Lizzie Shelmerdine & Jack Blumenau

---

Artificial-intelligence technologies are being deployed rapidly across industries, yet most organizations lack even basic guidelines to assess the tools' effects.

**A**rtificial intelligence (AI) has the potential to be a transformative force in science, society and the economy. However, much remains unknown about the broader implications of widespread AI use.

For instance, AI technologies can enhance as well as impede the performance of knowledge workers. They can boost productivity for routine tasks, such as idea generation and writing, but might introduce bottlenecks and errors in more-complex tasks when AI advice is adopted blindly<sup>1</sup>. Chatbots can aid individual people's creativity, yet overreliance on them might reduce the overall diversity of original ideas<sup>2</sup>.

Understanding how users engage with the technology – and the outcomes that follow – requires careful, systematic study to differentiate between the positive and negative impacts. For instance, in education,