



# L'IA non é intelligente né artificiale

eppure sta cambiando mestieri e professioni  
e permeando tutta la nostra vita



# Per capire di cosa stiamo parlando ... l'intelligenza cos'è? È più intelligente Einstein o Picasso?

Le nostre intelligenze sono almeno nove (H. Gardner):

1. intelligenza logico-matematica
  2. linguistica
  3. spaziale
  4. musicale
  5. cinestetica o procedurale
  6. interpersonale (comprendere le emozioni e i sentimenti degli altri)
  7. intrapersonale (comprendere le emozioni e i sentimenti di sé)
  8. naturalistica
  9. filosofica - esistenziale
- curiosità**

l'uso disinvolto del termine **intelligente**

smart city, smart working, smart phone, smart card, smart tv, lampadina intelligente, orologio intelligente, anello intelligente, schermo intelligente, presa intelligente, pasta intelligente, ....

# e l'I.A. cos'è?... Iniziamo con alcune applicazioni

- medicina
- giustizia
- musica
- immagini
- ingegneria
- Software l'AI ha generato 1/4 del nuovo codice di Google
- guida autonoma
- riconoscimento facciale
- gestione
- logistica
- Domotica
- Calcio
- Navigatore .... Google Maps
- **FAKE NEWS**

## **robotica - robot umanoidi:**

- insegnanti quando non sono in classe
- baristi
- guardie carcerarie
- chirurghi
- guardie giurate
- badanti
- Receptionist robot
- ristoranti automatizzati
- agricoltori robot
- consegna robot
- robot domestici
- pompieri e lavori pericolosi

# I.A. ?

**L'AI è una grande e vasta disciplina informatica** che definisce modelli e crea sistemi che, applicati a problemi reali, e interagendo con il mondo possono presentare un comportamento “intelligente”

L'AI ha la capacità di gestire e analizzare molti più dati di ogni essere umano: una grande quantità di dati visivi, uditivi, tattili acquisiti da sensori sofisticati. Con algoritmi molto complessi e macchine computazionali ad alta velocità può fare ben di più di quello che il cervello può fare quando acquisisce dati con i sensi del nostro corpo, li processa, trae delle conclusioni e prende delle decisioni. Parliamo di macchine che sono state sviluppate in meno di cento anni grazie all'elettronica, agli algoritmi, alla logica, alle nanotecnologie, all'informatica e alla matematica e che oggi riescono ad avvicinarsi alle caratteristiche del nostro cervello.

Attualmente esiste già una vastissima letteratura sulla IA e in commercio esistono innumerevoli prodotti e applicazioni della IA che permettono di risolvere problemi di ogni tipo.

Finora si parla di intelligenza artificiale ma (marzo 2023) gli scienziati annunciano già l'intelligenza organica.

Per fissare le idee ci fermiamo ad analizzare l'applicazione più reclamizzata in questi giorni: **CHAT Gpt** della Open Ai.

**Dimostreremo che si tratta di qualcosa che non è intelligente né artificiale.**

**ChatGpt-3** non è intelligente è solo un modello di apprendimento computazionale, impara a generare un output dato un input.

# La I.A. è prima di tutto matematica

La lezione n° zero di un corso di deep learning

$$Ax = b \Leftrightarrow \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}$$

# Frank Rosenblatt (1921-1971) psicologo-informatico



- Immaginiamo di voler riconoscere le foto di un gatto da quelle di un altro animale. Si prendono tante foto di gatti e altri animali e ci si mette un'etichetta 1,-1 (gatto, non gatto)
- Ogni foto può essere espressa come vettore, sequenza di numeri reali. Una rete neurale profonda prende il vettore e lo moltiplica per una matrice, ottenendo un altro vettore. Questo vettore viene soglia: al posto di tutti i numeri negativi vengono messi zeri. Il vettore viene moltiplicato per un'altra matrice, si ottiene un altro vettore e si soglia di nuovo. Facendolo più volte la rete è profonda. Alla fine si moltiplica il vettore per un vettore colonna e si ottiene un numero. Se è positivo la rete ha risposto gatto, se è negativo non gatto. I parametri sono i coefficienti delle matrici.
- L'idea matematica di F. Rosenblatt risale **agli anni sessanta**, allora si usavano decine di parametri, oggi Gpt-3 usa 175 miliardi di parametri. Gpt-3 è un insieme di matrici.

- **L'I.A. non è intelligente**

**Sono intelligenti:**

- **I matematici**
  - **I fisici**
- **Gli informatici**
- **Gli ingegneri**
  - **I linguisti**
- **Gli psicologi**
  - .....

**facciamo un piccolo elenco di matematici**



# Sylvester (1814-1890) - Cayley (1821-1895) matrici

- Il termine matrice deriva da “madre” – origine, ed è stato introdotto dal matematico inglese **Sylvester** nel 1850 per indicare una tabella rettangolare di termini  $a_{i,j}$

$$A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,m} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \dots & a_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \dots & a_{n,m} \end{pmatrix}$$

- Successivamente il matematico **Cayley** nel 1858 sviluppò l'algebra delle matrici, potente e attuale strumento di calcolo. I vettori sono matrici a una sola riga o colonna.

$$Ax = b \Leftrightarrow \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}$$

# Ancora sulle matrici incontriamo altri tre matematici ...



William Hamilton (1805-1865)

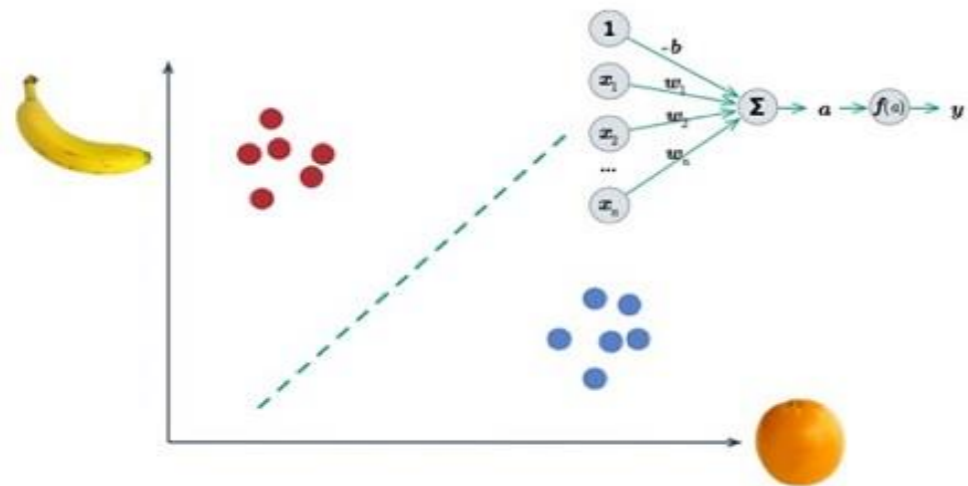
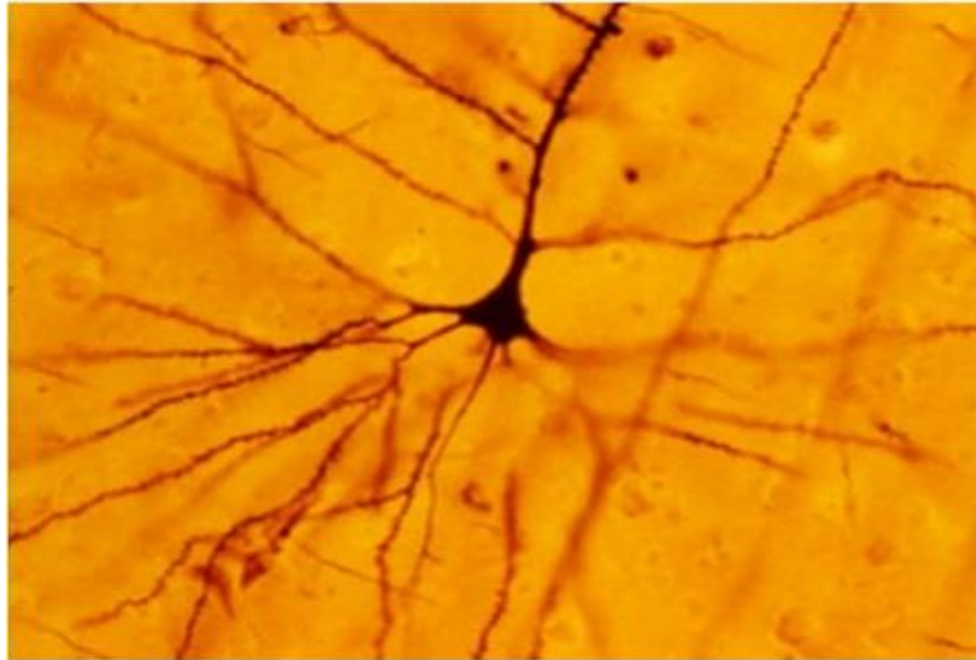


Hermann Grossmann (1809-1877)



Giusto ... ? (1803-1880) nel libro delle equipollenze presenta un importante contributo alla teoria delle matrici e dei determinanti.

# Neurone di Golgi



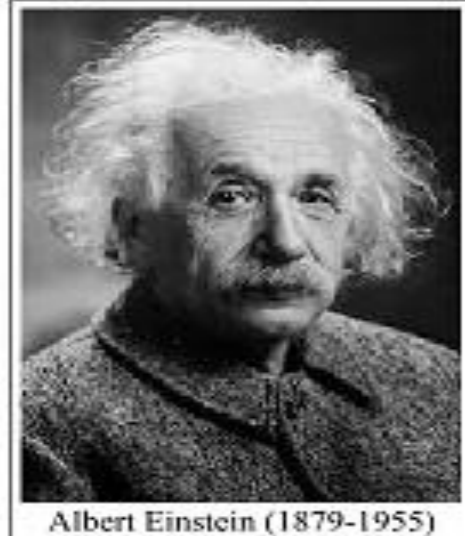
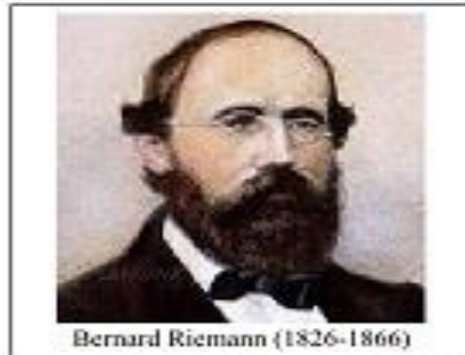
# neurone I.A.

- **neurone**: una unità di calcolo semplice che riceve n *ingressi* ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ). Questi ingressi sono moltiplicati da *pesi* ( $w_1, w_2, \dots, w_n$ ) che rappresentano la nostra memoria. Il tutto viene sommato assieme. se la sommatoria supera una certa soglia ( $b = \text{bias}$ ), il neurone si attiva, altrimenti no.

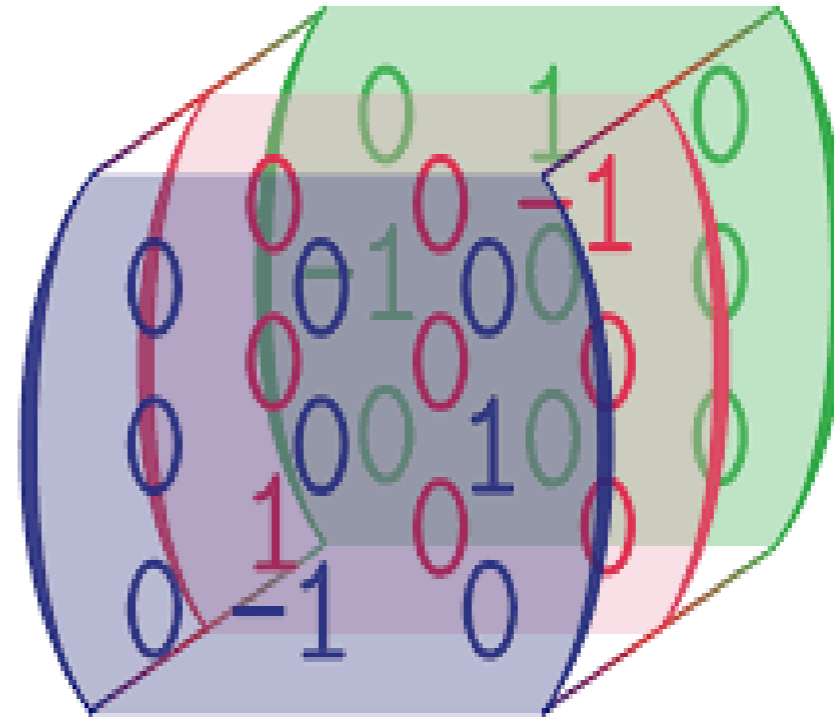
$$a = \sum (w_i * x_i) - b$$

- Il neurone attivato produce un **output**  $a$  che passa attraverso una funzione  $f(a) = y$  (1 o 0 ad esempio). Ogni uscita  $y$  passa diventa ingresso per altri mille neuroni in una rete fitta, fitta.
- In figura: dovendo distinguere le banane dalle arance bastano due misure  $x_1$  (aranciosità),  $x_2$  (lungosità).
- Nello spazio bidimensionale le banane sono punti, così le arance. Nel piano per discriminare significa trovare i pesi  $w_1$  e  $w_2$  per creare la retta che divide il piano in due:  $x_1 w_1 + x_2 w_2 + b = 0$
- Se questi pesi (i parametri della retta  $w_1, w_2$  e  $b$ ) sono appresi dai dati e non scritti nel codice, allora questo è un sistema di *machine learning* che apprende. Se invece di avere due variabili ne abbiamo tre allora:
- piano - spazio , spazio - iperspazio, ... iperpiano - spazio multidimensionale, ...
- e arriviamo al  **tensore** , che in algebra è la generalizzazione di un vettore o di una matrice a n-dimensioni.

# Dalle matrici ai tensori



$$\epsilon_{ijk} =$$



Dalla storia della matematica ...

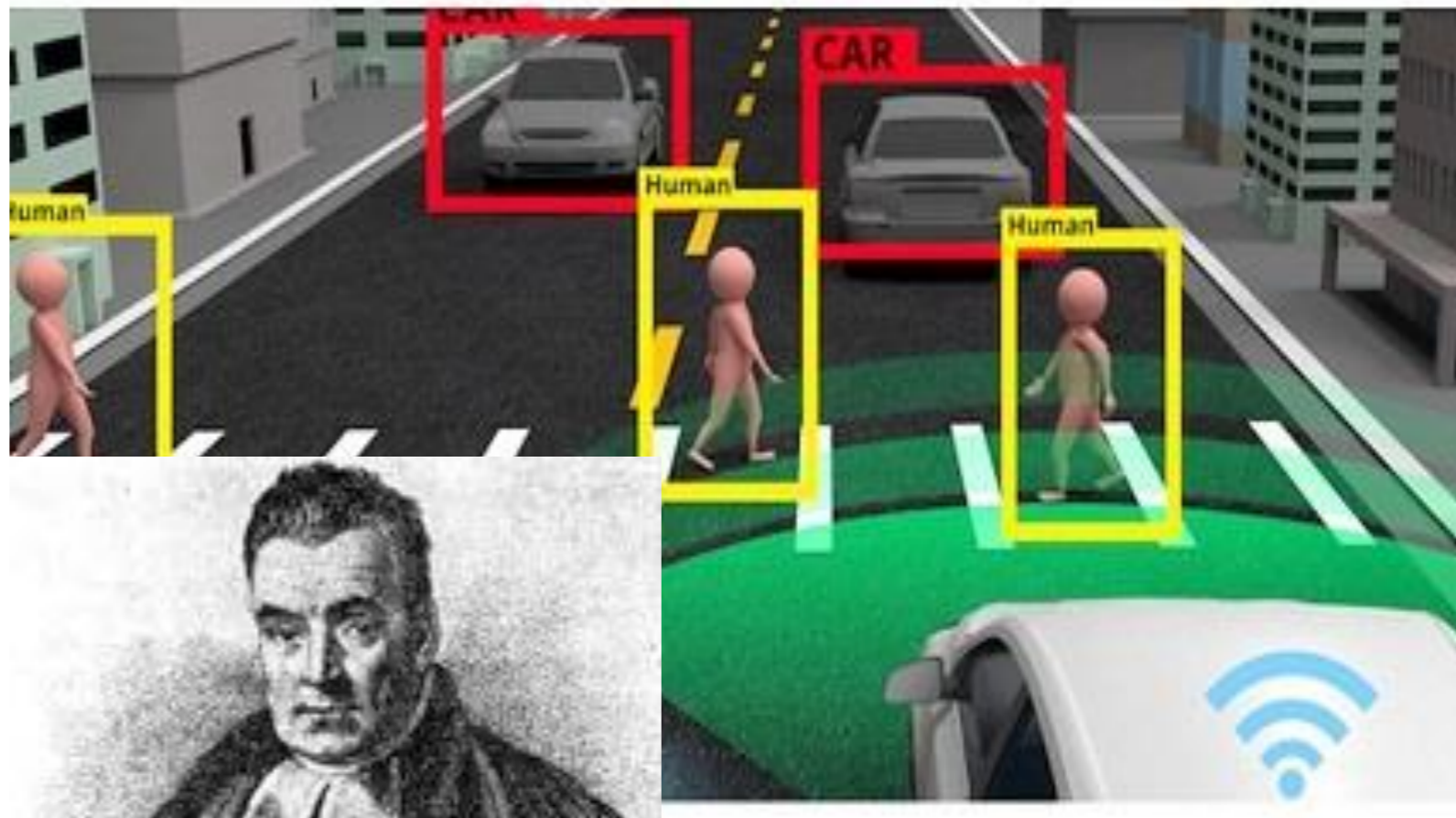
Il  **tensore**  di Riemann

Il  **calcolo tensoriale**  di Ricci

Einstein usa il  **calcolo tensoriale**  di Ricci per la Relatività Generale

# Cosa c'entra un parroco del '700 con la guida autonoma?

Thomas Bayes nato nel 1701 da una famiglia presbiteriana. Pastore presbiteriano a sua volta in un piccolo paese del Kent. Nel 1750, mentre faceva il parroco, concepì la regola che porta il suo nome: la regola della probabilità condizionata. Morì nel 1761 prima che venisse pubblicato il suo teorema.



$$P(A/B) = \frac{P(B/A) \cdot P(A)}{P(B)}$$

## Bayes' Theorem

[ˈbæs ˈtɪe-ə-rəm]

A mathematical formula for determining conditional probability.

# Il teorema di Bayes e la guida autonoma



## Probabilità condizionata

$$P(H) + P(D|H)$$

$$\bullet P(H|D) = \frac{\quad}{P(D)}$$

- P probabilità
- H ipotesi (vera o falsa)
- D Dati rilevati
- Come utilizzare i dati per trasformare la **probabilità a priori dell'ipotesi P(H)** nella **probabilità a posteriori P (H|D)**

**Tra tante i.a. scegliamo un modello linguistico (llm):  
Chat GPT (generatore, preallenato, trasformatore) di OPEN AI**

- **Chat Gpt**
- **Chat Gpt 1**
- **Chat Gpt 2**
- **Chat Gpt 3**
- **Chat Gpt 3.5**
- **Chat Gpt 4,0**      **2023**
- **o1**      **settembre 2024**

- **Grammatica**

- **Sintassi**

- **Semantica**

- **Pragmatica**

- *o1 è la prima IA capace di ragionare*

un nuovo modello di IA che introduce il ragionamento strutturato, O1 scompone problemi complessi, offrendo risposte più precise ma più lente rispetto a GPT-4o. È adatto a settori come scienza e coding, riducendo errori e bias, ma comporta maggiori costi computazionali.

Ciò significa che o1 risponde meno velocemente di ChatGPT e Google Gemini, ma lo fa in maniera più pesata e, per certi versi, “intelligente” consentendo all’Intelligenza Artificiale di rispondere in modo empatico e pertinente alle esigenze dei suoi utenti. Non siamo ancora arrivati all’AGI, questo è certo. Ma ci troviamo un passo più vicini al suo sviluppo: se si tratti di un bene o di un male, però, resta ancora tutto da capire.

# Chat GPT- 3 è come un grattacielo di 96 piani

## Il palazzo



Uno dei sette attici, al 96esimo piano, è stato venduto per 88 milioni di dollari al magnate saudita Fawaz al Hokair

426 mt

è il più alto edificio residenziale di New York e il 21esimo più alto al mondo

Piscina e spa al 16esimo piano



- Il modello GPT-3 consiste **di 96 moduli identici**, disposti in successione, così che l'output di uno forma l'input del successivo
- ... la domanda entra al piano terra, la risposta esce dall'ultimo piano.
- A ciascun livello c'è un ufficio incaricato di elaborare le informazioni ricevute dall'ufficio sottostante. Queste viaggiano sempre nella stessa direzione, verso l'alto, e nella forma di una sequenza di vettori numerici.



# Premio Nobel per la fisica 2024 a:



**John Hopfield** fisico

**Geoffrey Hinton** psicologo  
informatico

- *Per le scoperte e invenzioni fondamentali che consentono l'apprendimento automatico con [reti neurali artificiali](#)”,*
- *“L'apprendimento automatico è da tempo importante per la ricerca, compresi l'ordinamento e l'analisi di grandi quantità di dati. John Hopfield e [Geoffrey Hinton](#) hanno utilizzato strumenti della **fisica** per costruire metodi che hanno contribuito a gettare le basi per il potente apprendimento automatico di oggi.*

**Geoffrey Hinton**, l'informatico britannico naturalizzato canadese che divide il Premio Nobel per la Fisica 2024 con **John Hopfield** ha utilizzato la rete di Hopfield come base per una nuova rete che utilizza un metodo diverso: la macchina di **Boltzmann**, che è in grado di imparare a riconoscere elementi caratteristici in un dato tipo di dati. Per il suo sviluppo, Hinton ha utilizzato strumenti tratti dalla **fisica statistica**, la scienza dei sistemi costruiti da molti componenti simili, contribuendo ad avviare l'attuale sviluppo esplosivo dell'apprendimento automatico. La macchina di Boltzmann, nello specifico, viene addestrata fornendole esempi che hanno una probabilità molto alta di presentarsi: può essere utilizzata per classificare immagini o creare nuovi esempi del tipo di pattern su cui è stata addestrata.

# **il GIALLO è giallo?**

**Ci sono 40 gialli Pantone, altrettanti gialli sulla tavolozza (limone, ocra, oro, cromo,...)  
Per astrazione arriviamo al concetto di giallo, ma il concetto non ha colore. Quindi**

**Se SI' Il giallo è giallo (problema semantico concettuale)**

**Se NO il giallo non è giallo (problema logico linguistico)**

**Entrambi le risposte sono problematiche, noi sospendiamo la risposta**

**Risposta della I.A. (Bing Chat):**

**È ovvio, il giallo è giallo**

## L'I.A. non è artificiale, non è immateriale ma si serve di super computer

Il 30 maggio 2022 il supercomputer Frontier dell'Oak Ridge National Laboratory del Dipartimento dell'energia degli Stati Uniti si è guadagnato il primo posto nella classifica TOP50 dei più veloci al mondo, con prestazioni da 1,1 esaflop. Il sistema è il primo a raggiungere il livello di prestazioni di calcolo noto come **esascala**, una **soglia di  $10^{18}$  calcoli** al secondo (Oak Ridge National Laboratory Flickr - CC BY 2.0)



di questi giorni

## il supercomputer AI COLOSSUS di Elon Musk,

costruito in 122 giornate lavorative.



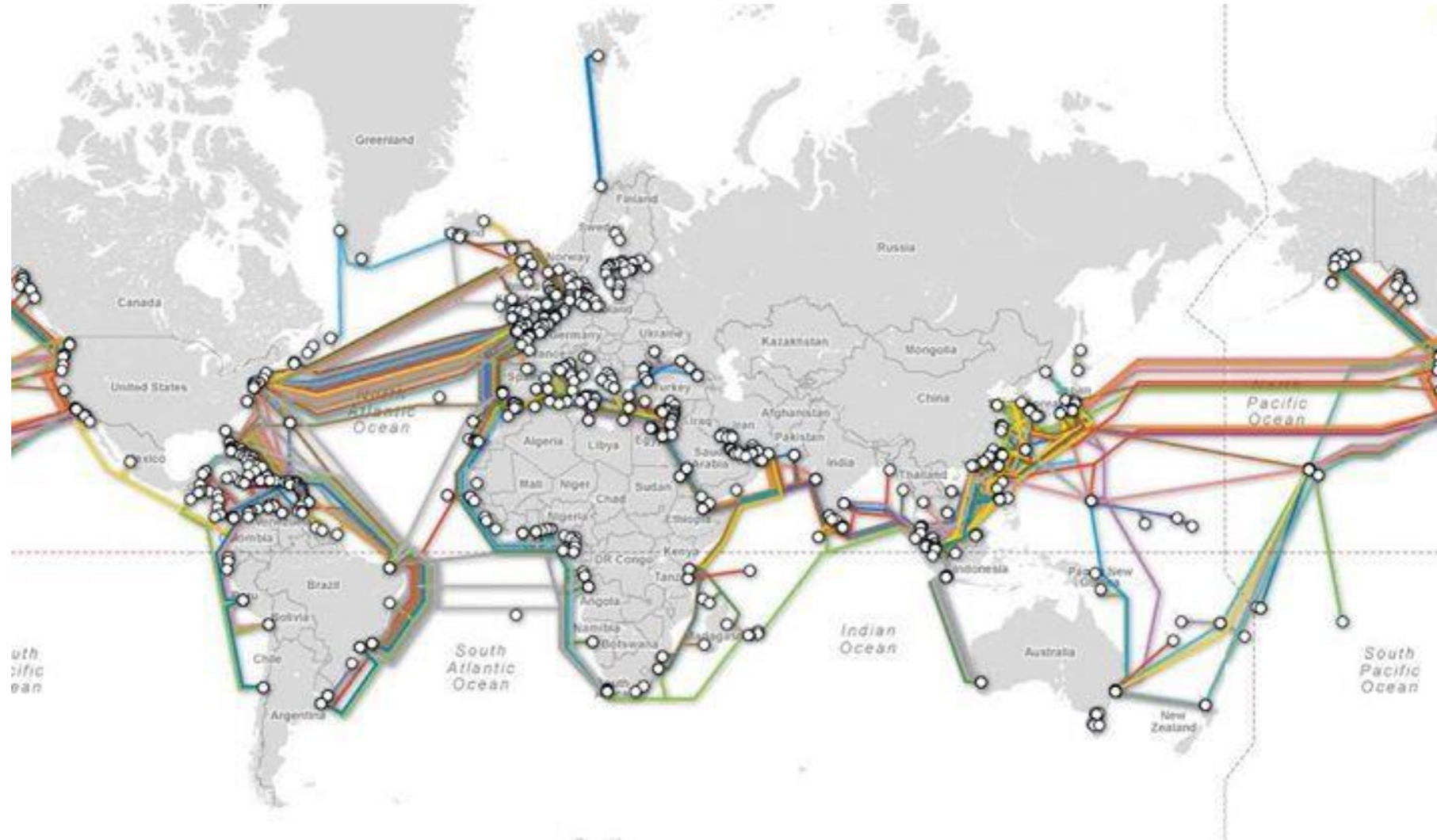
- Dotato di **200.000 GPU** Nvidia H100 contro le 90.000 di Google AI e le 70.000 di Meta AI. Il GPU = unità di elaborazione grafica
- serve per lo sviluppo accelerato dei modelli linguistici **Grok di xAI**, generativa e di elaborazione del linguaggio naturale.
- Situato in Tennessee, è il sistema di addestramento AI più potente al mondo. Una delle preoccupazioni principali è la pressione che creerà sulle risorse della città. I funzionari dell'azienda municipale MLGW di Memphis stimano che Colossus richieda fino a un milione di galloni d'acqua al giorno per raffreddare i server e consumerà fino a 150 megawatt di energia.

# L'I.A. non è artificiale, non è immateriale ma ... giganteschi data center

L'era digitale ha portato a un aumento esponenziale della creazione di dati, rendendo necessaria la presenza di ampie strutture di archiviazione, gestione ed elaborazione note come data center. I data center sono diventati la spina dorsale dell'economia digitale globale, ospitando milioni di server per supportare un'ampia gamma di servizi online, tra cui il cloud computing, il web hosting e altro ancora



# Venti mila tentacoli sotto i mari di chi sono i cavi sottomarini e da chi sono controllati? La I.A. ha bisogno dei cavi



# L'I.A, non è immateriale ma ... richiede moltissima energia

Chat Gpt consuma dieci volte la quantità d'energia necessaria per una ricerca su un motore di ricerca tradizionale come Google

un singolo data center di Meta consuma ogni giorno quanto consumano sette milioni di laptop che vengono usati per otto ore al giorno per un anno intero.

L'aumento dell'interesse per servizi IA sta già mettendo in difficoltà la rete elettrica statunitense, costringendo questi centri a risucchiare ancora più energia, anche da fonti sporche, il ritorno del carbone, insomma.

i data center rischiano anche sovraccaricare le reti elettriche locali. In tutto il mondo, le server farm che addestrano e alimentano i modelli di intelligenza artificiale possono entrare in competizione con i residenti e le aziende locali per l'energia, causando blackout quando ci sono picchi nella domanda

Anche se non si cercano attivamente, può essere difficile sfuggire agli strumenti AI, considerando che ormai vengono inclusi come funzioni predefinite nei sistemi operativi, nelle applicazioni web e nei software che usiamo tutti i giorni.

Se da una parte l'intelligenza artificiale è già onnipresente e continuerà a insinuarsi in un numero sempre maggiore di attività online, insomma, resta ancora da capire quando il settore raggiungerà il picco in termini di consumo energetico.





# L'I.A. non è artificiale, non è immateriale ma ... consuma moltissima acqua

l'addestramento di ChatGpt-3, ha consumato 700.000 litri di acqua dolce per il raffreddamento del data center.

lo scambio di conversazioni di un utente medio con ChatGpt equivale al **consumo** di una bottiglia di acqua.

I server di Microsoft per addestrare il chatbot di OpenAI sono in Arizona vicino a Goodyear (mezz'ora da Phoenix): una delle zone più a rischio siccità degli interi Stati Uniti. Entro il 2027 l'AI potrebbe risucchiare fino a 6,6 miliardi di metri cubi di acqua.

Ogni richiesta su ChatGpt passa attraverso un server che esegue migliaia di calcoli per determinare le parole migliori da usare nella risposta

Proprio per questo, all'interno dei data center che li ospitano vengono utilizzati sistemi ad acqua per raffreddare le apparecchiature e mantenerle in funzione

i data center di Google a The Dalles, a circa 80 miglia a est di Portland, **consumano** quasi un quarto di tutta l'acqua disponibile nella città.

Meta ha avuto bisogno di 22 milioni di litri d'acqua per addestrare il suo ultimo modello Llama 3.1. E la situazione non farà altro che peggiorare, di pari passo con l'evoluzione dell'intelligenza artificiale e dei chatbot.



# L'I.A. non è immateriale ma avida di materie rare



- l'intelligenza artificiale ha una natura estremamente materica, ha un legame molto forte con la terra, che viene sfruttata per estrarre i minerali critici necessari per la produzione di batterie che ne determinano l'esistenza. Finora, l'elemento fondamentale che ci permette di usare ChatGpt è il litio, definito anche "oro bianco".
- I giacimenti di questo metallo sono principalmente nelle salamoie dell'America Latina: soluzioni saline naturali ricche di minerali, che si trovano in grandi laghi salati in regioni aride o semiaride. Le più famose sono in Bolivia ( il 60% per cento delle riserve mondiali di litio), in Cile e Argentina. Ci sono giacimenti di litio anche in Africa occidentale e poi in Australia e in Cina, dove le riserve ammontano rispettivamente a 4,7 milioni e 1,5 milioni.
- Nelle salamoie dell'America Latina, lo squilibrio idrico ha provocato un aumento della siccità e della desertificazione. Il rilascio di sostanze tossiche utilizzate nell'attività estrattiva ha impoverito e inquinato le falde acquifere. Nel Salar di Atacama, in Cile, l'estrazione del litio ha consumato il 65 per cento della quantità d'acqua presente, aggravando la crisi idrica che il paese stava già affrontando.

# L'I.A. non è immateriale, sta inquinando l'Africa e l'Asia



- Solo il 20% dei cellulari vengono riciclati, i restanti alla fine della loro vita vanno a finire nelle discariche di rifiuti tossici in Pakistan e in Ghana dove si trova il cosiddetto “cimitero dell’E-Waste” che impiega circa 70mila persone, tra cui migliaia di bambini che sono costretti a raccogliere rifiuti pericolosi a mani nude per pochi centesimi al giorno.
- Da un milione di telefonini, per esempio, si ricavano 24 chili d’oro, 9mila chili di rame e 250 d’argento. Un autentico mercato nero dello spreco, alimentato da un traffico planetario, controllato spesso da clan malavitosi, che trascina in questi inferni del mondo, le discariche dei prodotti elettrici, gli oggetti che noi occidentali gettiamo nella spazzatura.: ogni giorno, ci liberiamo, in modo scorretto, di 140mila computer e di oltre 400mila tra telefonini e tablet.

**Domanda: in breve, siamo pronti a un mondo abitato da macchine pensanti?**

Risposta di **Gemini** (di Google)

In breve, la risposta è: non lo sappiamo. Le macchine pensanti sono ancora in una fase di sviluppo iniziale e non è chiaro se e quando diventeranno effettivamente capaci di pensiero autonomo. Tuttavia, è possibile che diventino una realtà in un futuro non troppo lontano. Non sappiamo se o quando saremo pronti per un mondo popolato da macchine pensanti. Tuttavia, è importante cominciare a pensare ora alle sfide e alle opportunità che questo futuro potrebbe comportare.

Ecco alcuni suggerimenti per prepararci a un mondo popolato da macchine pensanti.

Iniziare a familiarizzarci con la tecnologia dell'intelligenza artificiale

Partecipare al dibattito pubblico sull'IA

Formare i nostri figli sull'IA

# Una miniera di terre rare in Congo



# La I.A. è

- Matematica
- Informatica
- Fisica
- ....
- Acqua
- Energia
- Terre rare

• **Non è intelligente**

• **Non è artificiale**

# La I.A. non ha limiti. Falso: i limiti della IA sono quelli della matematica



- Il tallone d'Achille dell'AI è quindi l'instabilità della tecnologia. I ricercatori hanno identificato l'origine di questo problema in un paradosso matematico. Questo era stato introdotto nel ventesimo secolo dai teoremi di incompletezza di Kurt Gödel e dalla loro “versione informatica”, opera di Alan Turing. L'evidenza portata dai due studiosi è che è impossibile provare se alcune affermazioni matematiche sono vere o false, motivo per cui alcuni problemi computazionali non possono dunque essere risolti con algoritmi. In pratica se un sistema matematico è abbastanza ricco e dettagliato da poter elaborare e descrivere tutta l'aritmetica, **esso non è in grado di dimostrare la propria coerenza e completezza.** Da questo discende che i limiti intrinseci della matematica vengono ereditati dall'AI, **motivo per cui non possono esistere algoritmi per alcuni problemi.**

# Bibliografia

- Beltram Raphael, "Il computer che pensa", ed. Franco Muzzio, 38.000 lire, (1986)
- Mauro Dorato, "disinformazione scientifica e democrazia", Ed. Raffaello Cortina, € 16
- Mauro Crippa, Giuseppe Girgenti, "Umano, poco umano", Piemme 18,90 €
- Rita Cucchiara, "L'intelligenza non è artificiale", Ed. Mondadori, € 12
- Paolo Legrenzi, "Quando meno diventa più", Ed. Raffaello Cortina, € 15
- Kate Crawford, "Né intelligente né artificiale", Ed. il Mulino, € 20
- Max Tegmark. "Vita 3.0 Essere umani nell'era dell'intelligenza artificiale", Raffaello Cortina, € 29
- Nick Polson, James Scott, "Numeri intelligenti", UTET ed. 23 € (2019)
- Pierluigi Cantucci, "Rivoluzione intelligenza artificiale. Sfide, rischi e opportunità", Dedalo, 12 €
- Massimo Mantellini, "Invecchiare al tempo della rete", ed. Einaudi, € 12
- Byung-Chul Han, "La crisi della narrazione, informazione politica e vita quotidiana", Einaudi €13
- Nello Cristianini, "Machina sapiens", ed. Il Mulino, € 15
- Luciano Floridi, "Etica dell'intelligenza artificiale", ed. Raffaello Cortina, 24 € (2022)
- Dennis Yi Tenen, "Teoria letteraria per robot", Bollati Boringhieri, € 20 Come i computer hanno imparato a scrivere
- Douglas Hofstadter, « Gödel, Escher, Bach. Un'eterna ghirlanda brillante», Adelphi, 22,80 €



# **Conclusione: la IA siamo noi**

la tecnologia non può esistere indipendentemente dai suoi creatori e da chi la usa, siamo noi umani ad avere la responsabilità finale dell'impatto della tecnologia sul mondo.

**Grazie dell'attenzione**

**la parola a NINI**

Vi sorprenderà