

Laboratorio sull'uso dell'Intelligenza Artificiale Generativa

Francesca Frontini - Ricercatrice presso CNR-ILC

Alessia Scacchi - Docente presso IIS Aldo Moro

Piano della lezione

Introduzione

Come funzionano i chatbot? - Un breve excursus sui modelli linguistici

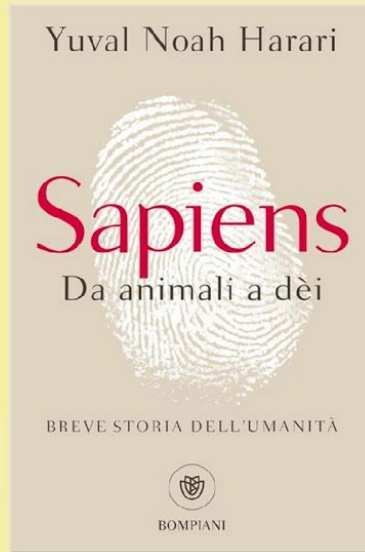
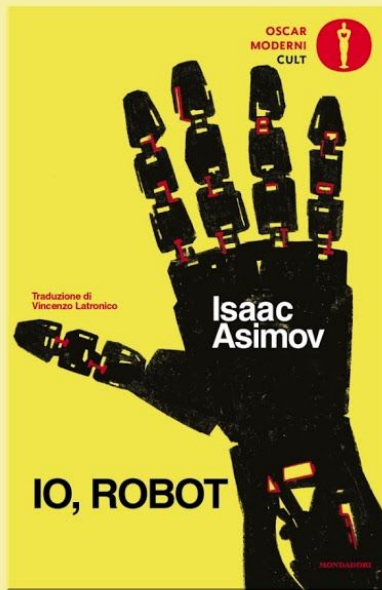
ChatGPT

Didattica innovativa o didattica aumentata?

Esercizio pratico a gruppi: IA generativa - limiti e potenzialità

Introduzione





Gli umani sembrano più irresponsabili che mai.

Siamo dèi che si sono fatti da sé, a tenerci compagnia abbiamo solo le leggi della fisica e non dobbiamo render conto a nessuno. Di conseguenza stiamo causando la distruzione de nostri compagni animali e dell'ecosistema circostante, ricercando null'altro che il nostro benessere e il nostro divertimento, e per giunta senza essere mai soddisfatti.

Può esserci qualcosa di più pericoloso di una massa di dèi insoddisfatti e irresponsabili che non sanno neppure ciò che vogliono?

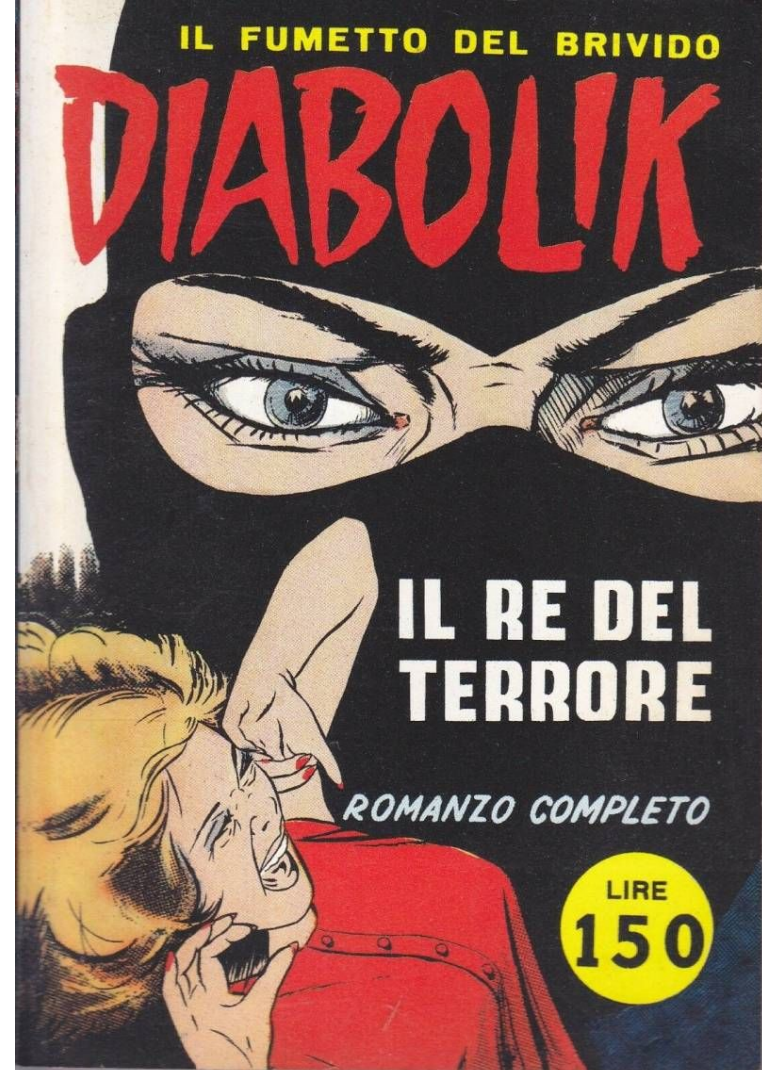
Yuval Noah Harari, *Da animali a dèi*, Milano, Giunti, 2017

Signore e terrore del pianeta?

eterna giovinezza

capacità divine

creare e distruggere



“Proporrò di considerare l’IA come parte della più ampia dinamica sociale e politica che nasce [...] dall’automazione del lavoro, e in particolare da quella che riguarda le attività intellettuali, le cosiddette professioni della conoscenza”



Dennis Yi Tenen, *Teoria letteraria per robot*, Milano, Boringhieri, 2024

L'IA viene da lontano ...

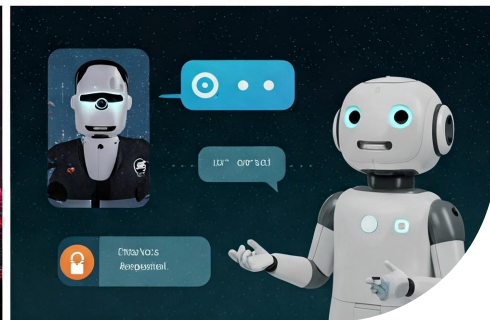
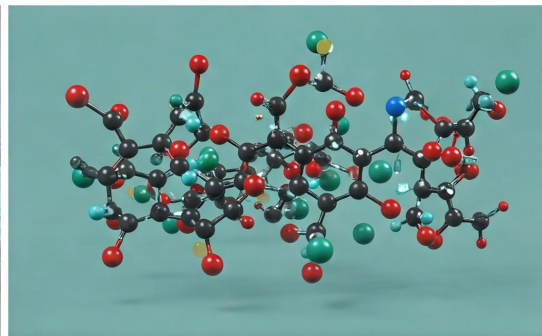
-  1950–1970: Le Fondamenta: Test di Turing, termine "Intelligenza Artificiale", sistemi a regole, ELIZA.
-  1980–1990: Sistemi Esperti e Apprendimento Automatico: Deep Blue, "Inverno dell'IA".
-  2000: Dati, Web e IA Statistica: Deep Learning, IBM Watson.
-  2010: Deep Learning e Applicazioni Reali: AlexNet, AlphaGo.
-  2020: IA Generativa e Modelli Fondamentali: Transformer, ChatGPT, GPT-4, IA multimodale.

Per approfondire

<https://www.wired.it/article/intelligenza-artificiale-storia-chatbot-chatgpt-turing/>

L'IA Generativa oggi: Varie Applicazioni

- L'IA Generativa è un termine ombrello che copre una vasta gamma di tecnologie e applicazioni.
- Le tecnologie di IA Generativa includono la generazione di immagini, la creazione di nuovi farmaci e i chatbot.
- I modelli di linguaggio come ChatGPT sono un tipo di IA Generativa specializzata nella generazione del testo.
- I modelli di diffusione generano immagini da descrizioni testuali.
- ...



Come funzionano i chatbot?

Nozioni di trattamento automatico del linguaggio (Natural Language Processing - NLP)



Slide riadattate dal corso di
Alessio Miaschi

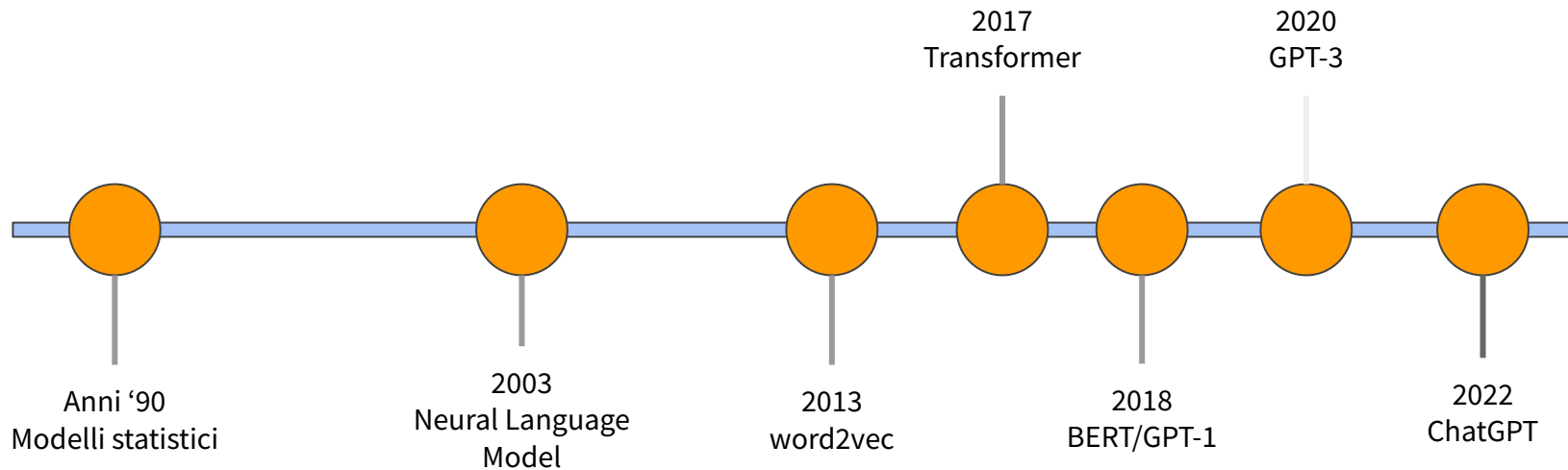
alessio.miaschi@ilc.cnr.it
<https://alemiaschi.github.io/>
<http://www.italianlp.it/alessio-miaschi/>

Le risorse linguistiche al tempo delle reti neurali

Seminario di Cultura Digitale, UniPi
8 Marzo 2023

<https://www.labcd.unipi.it/seminari/le-risorse-linguistiche-al-tempo-delle-reti-neurali/>

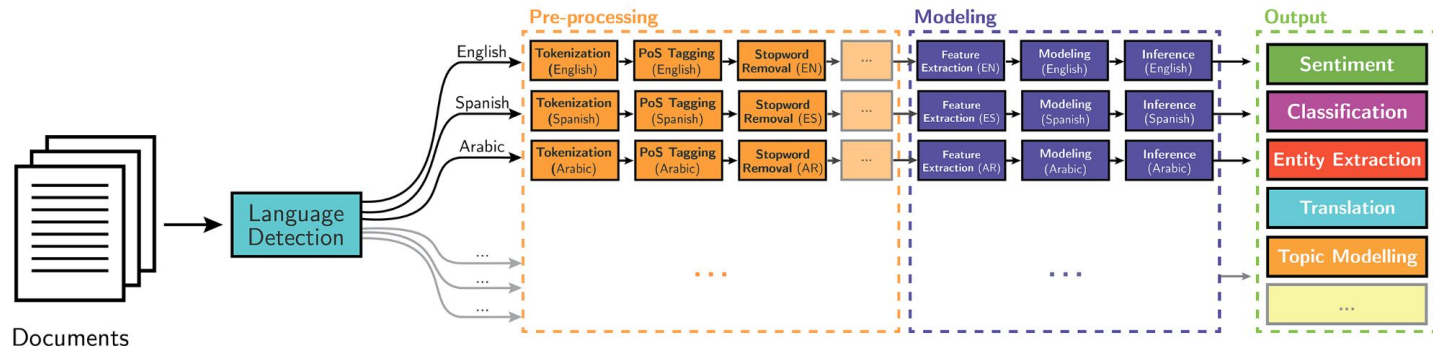
Timeline



Dai sistemi tradizionali al Deep Learning

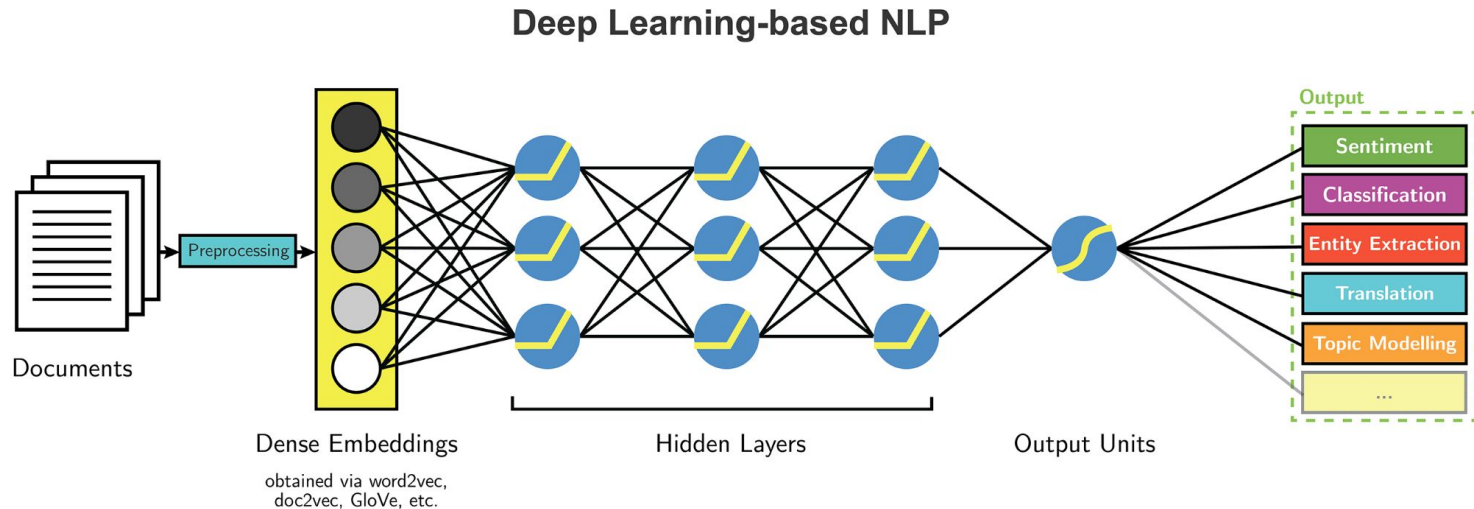
- Il settore dell’NLP ha visto un progresso senza precedenti nel corso degli ultimi anni
- Gran parte di questi progressi sono dovuti alla sostituzione dei “sistemi tradizionali” con più recenti modelli basati su algoritmi di Deep Learning

Classical NLP

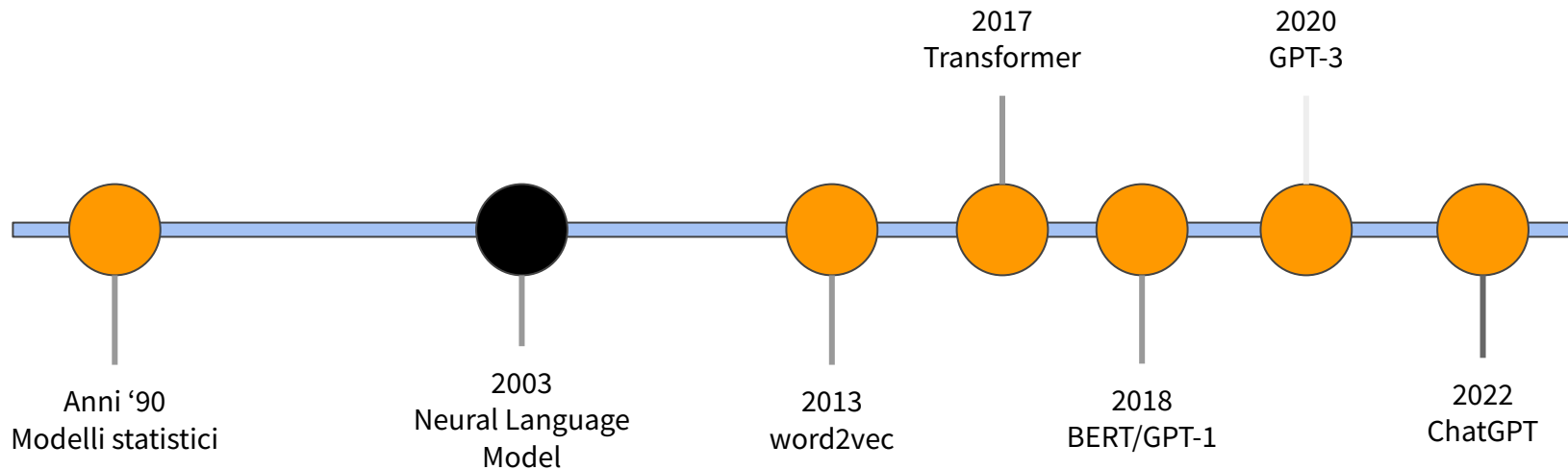


Dai sistemi tradizionali al Deep Learning

- Il settore dell’NLP ha visto un progresso senza precedenti nel corso degli ultimi anni
- Gran parte di questi progressi sono dovuti alla sostituzione dei “sistemi tradizionali” con più recenti modelli basati su algoritmi di Deep Learning



Timeline



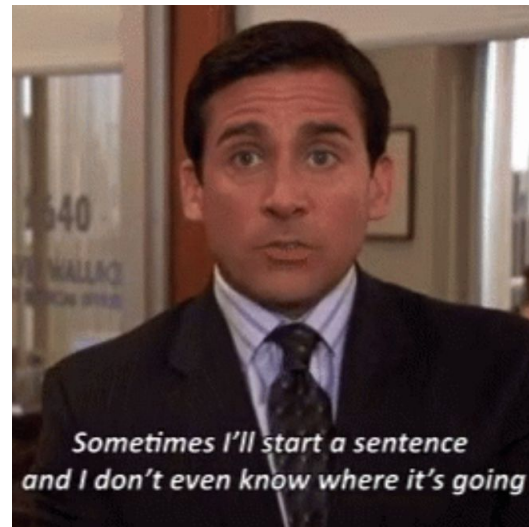
Neural Language Model (NLM)

- UN NLM è una rete neurale addestrata per approssimare la funzione di **language modeling**

Neural Language Model (NLM)

- UN NLM è una rete neurale addestrata per approssimare la funzione di **language modeling**
- Un modello del linguaggio probabilistico (**LM**) definisce la probabilità di una frase $s = [w_1, w_2, \dots, w_n]$ come:

$$P(s) = \prod_{i=1}^N P(w_i | w_1, w_2, \dots, w_{i-1})$$

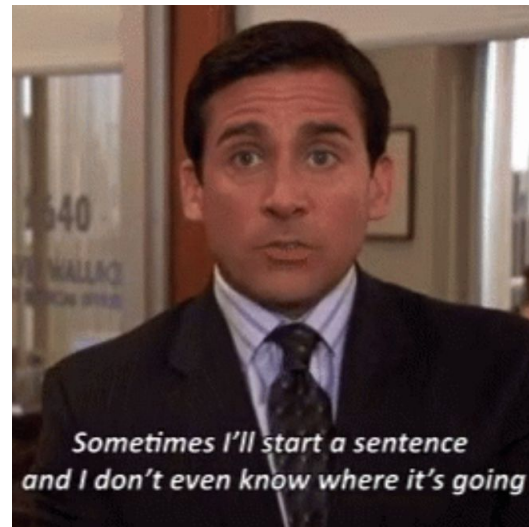


Neural Language Model (NLM)

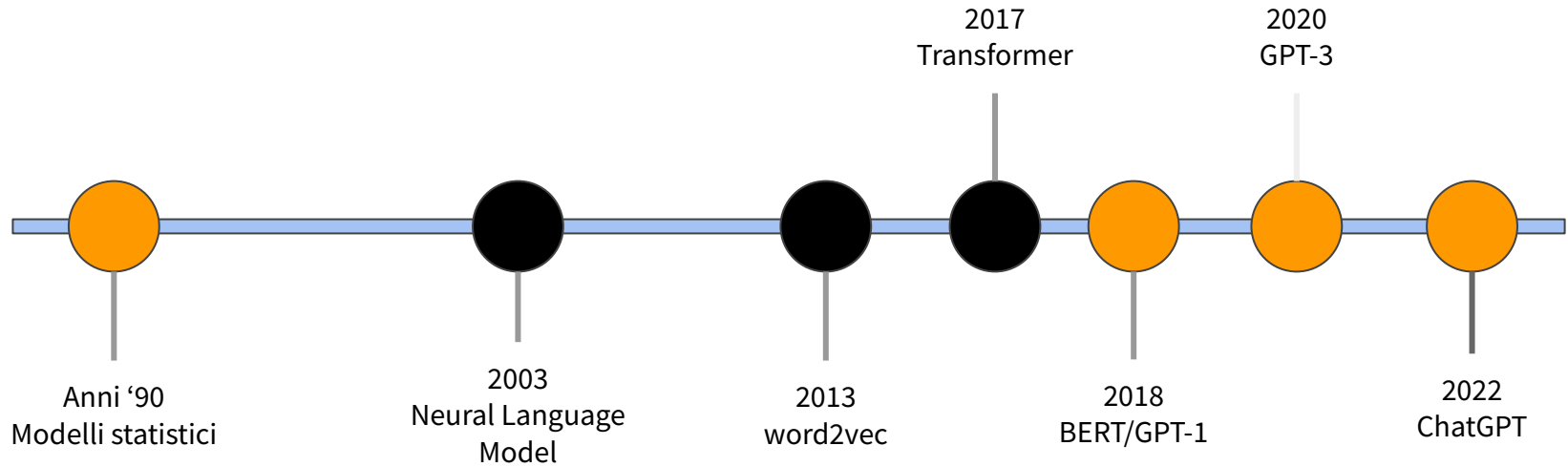
- UN NLM è una rete neurale addestrata per approssimare la funzione di **language modeling**
- Un modello del linguaggio probabilistico (**LM**) definisce la probabilità di una frase $s = [w_1, w_2, \dots, w_n]$ come:

$$P(s) = \prod_{i=1}^N P(w_i | w_1, w_2, \dots, w_{i-1})$$

- **Bengio et al. (2003)** proposero un modello in grado di risolvere tale funzione ricorrendo all'architettura di una rete neurale → **Neural Probabilistic Language Model**



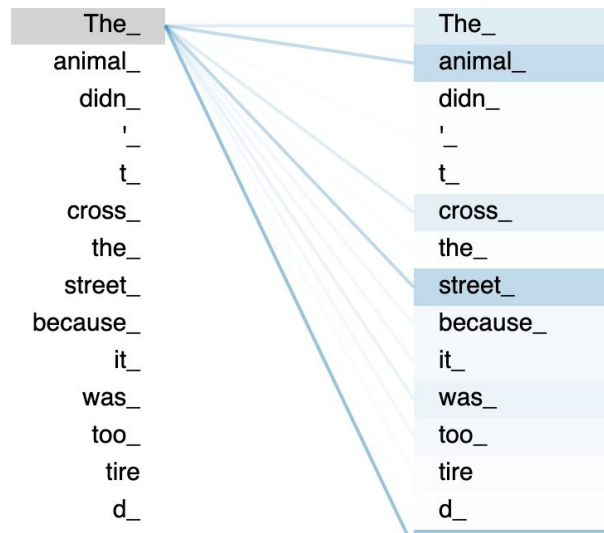
Timeline



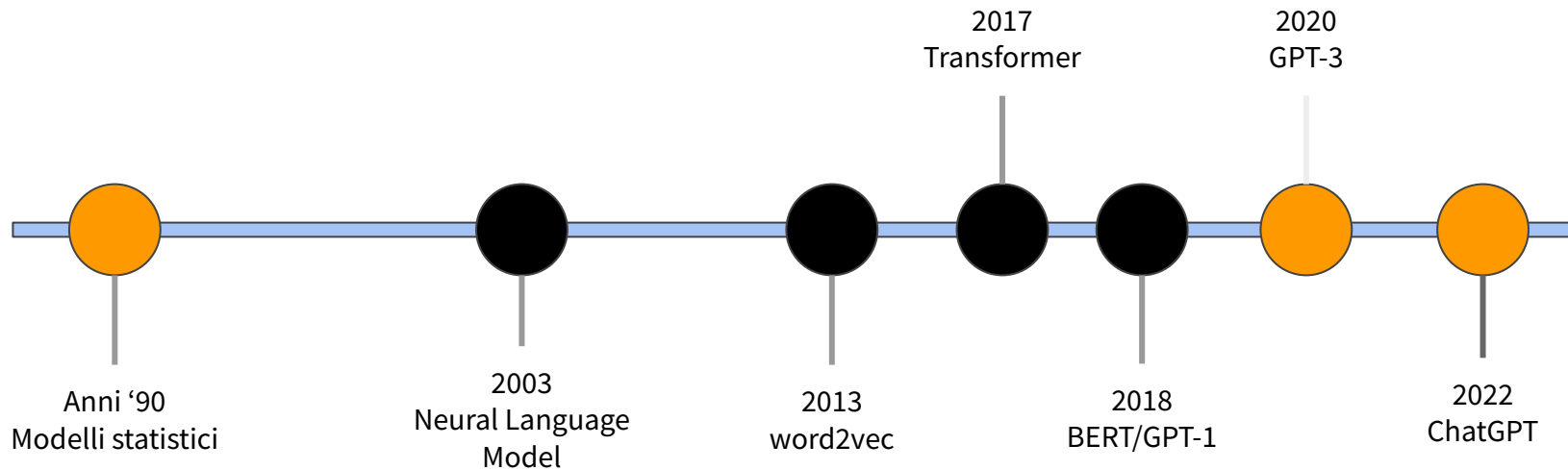
Transformer Models

- Ad oggi, il Transformer è l'architettura più utilizzata per lo sviluppo di NLM allo stato dell'arte
- Il Transformers ([Vaswani et al., 2017](#)) sfrutta il meccanismo dell'**attention** per creare rappresentazioni contestuali delle parole e imparare le relazioni fra di esse

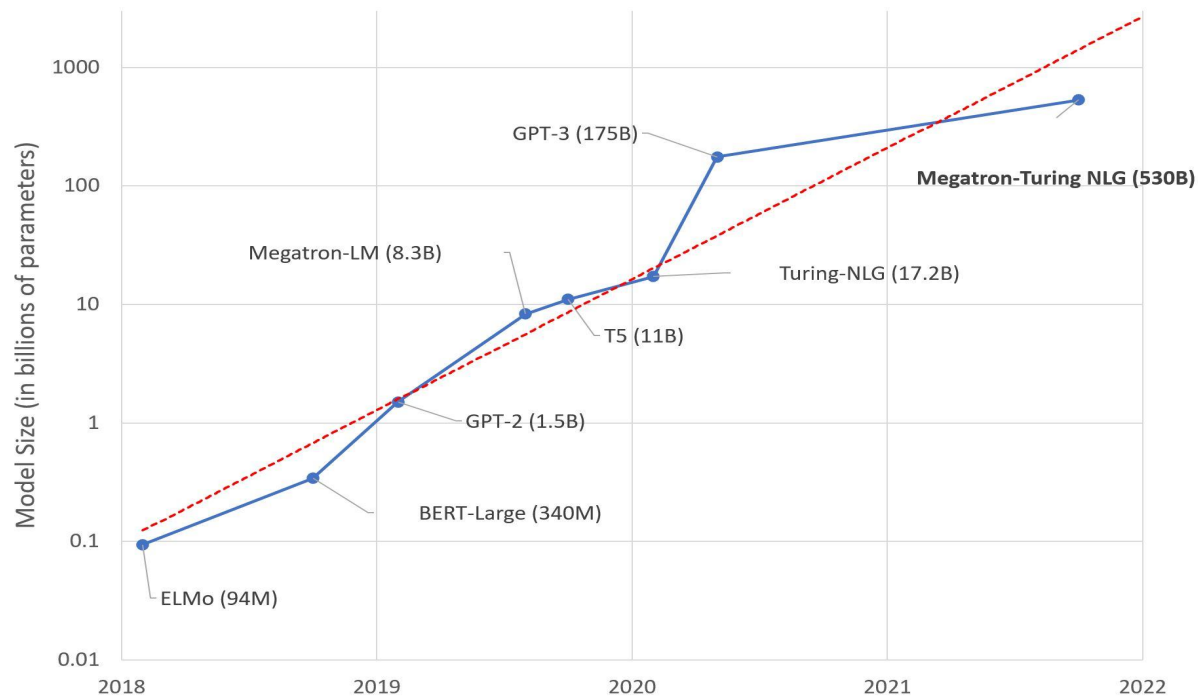
$$Attention(Q, K, V) = softmax(\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}})V$$



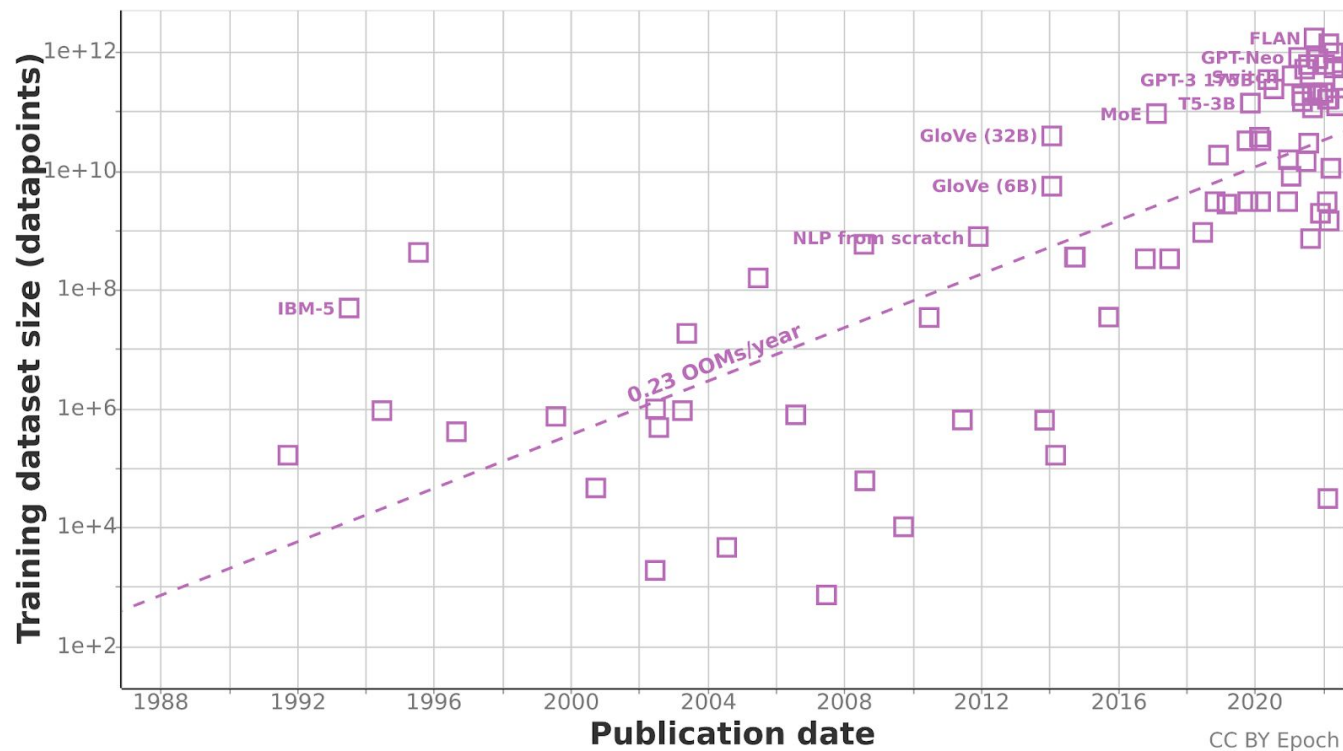
Timeline



Modelli con sempre più parametri



Modelli con sempre più dati



Da dove vengono i dati?

Dataset	Quantity (tokens)
Common Crawl (filtered)	410 billion
WebText2	19 billion
Books1	12 billion
Books2	55 billion
Wikipedia	3 billion

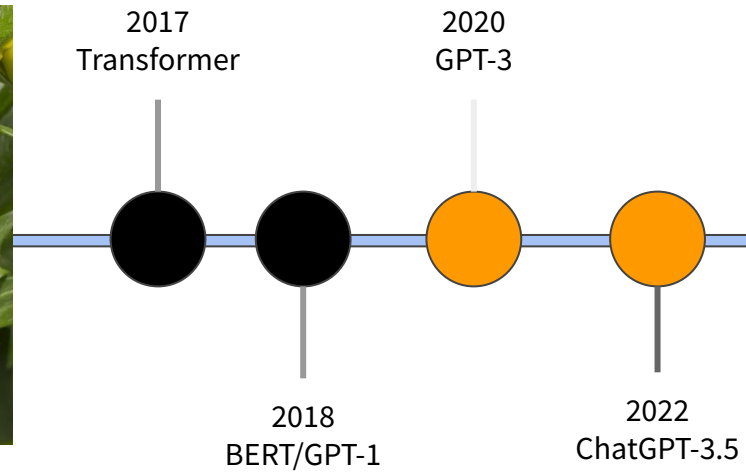


Per riflettere...

“Un LLM è una vera e propria **macchina di generazione del linguaggio**, non è un motore di ricerca full-text, e ancora meno un database strutturato [...] usarlo come tale è fondamentalmente errato. Aggiungerei che non è nemmeno un generatore di verità, in particolare di verità sintetiche (Rey 2023) [...] GPT e gli altri LLM non sono in grado di generare verità, ma solo parole. Possiamo dire che il problema della verità in questo contesto richiede a ciascun utente di valutare criticamente gli enunciati prodotti dal modello, come dovremmo fare con ogni altro discorso con cui entriamo in contatto”

General Pretrained Transformer-4

Time (a part of) line





Progetto di ricerca sull'intelligenza artificiale sviluppato da [OpenAI](#), a partire dal modello GPT

ChatGPT è costruito utilizzando il modello di deep learning chiamato "[Transformer](#)"

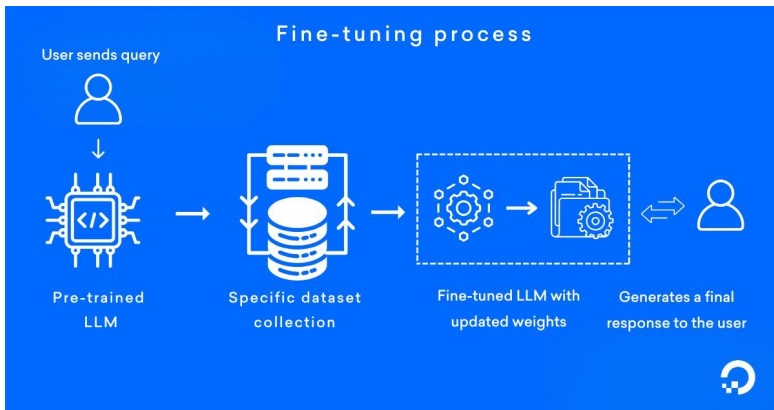
Fase di pre-training (GPT)

per insegnare al modello a predire la parola successiva in una sequenza di testo

Esempio

Nella sequenza "Il cielo è", dovrebbe imparare a completare la frase con una parola come "azzurro" o "nuvoloso", a seconda del contesto





Fine-tuning

Il modello viene addestrato su dati specifici

OpenAI ha utilizzato Reinforcement learning from human feedback



(RLHF): *esseri umani forniscono feedback*

Concetti Chiave

- I **modelli linguistici** probabilistici assegnano probabilità alle sequenze di parole
- Un NLM è una **rete neurale** che approssima la funzione di modellazione del linguaggio
- I modelli **Transformer** sono i più utilizzati per lo sviluppo di NLM allo stato dell'arte
- Il **pre-addestramento** di un modello avviene su grandi quantità di dati non elaborati
- Il **fine-tuning** specializza il modello su un compito specifico
- **Prompting** permette di riformulare qualsiasi task come un problema di generazione di testo.

Babele in classe (cosa non fare con l'AI secondo GPT-4)

Come unica fonte per informazioni critiche

Non dovresti affidarti a ChatGPT per decisioni importanti su:

- ****Salute e medicina****: Sempre meglio consultare un medico
- ****Legge e finanza****: Un avvocato o un esperto è più affidabile
- ****Diagnosi tecniche****: Per problemi tecnici complessi, è meglio verificare su fonti ufficiali

Babele in classe (cosa non fare con l'AI secondo GPT-4)

✗ Per fare i compiti senza capire

Se copi e incolli una risposta senza provare a capirla, non stai imparando davvero. Meglio usare ChatGPT come supporto per spiegazioni e approfondimenti

✗ Per diffondere disinformazione o fake news

Anche se cerco di dare informazioni accurate, potrei non avere dati aggiornati o sbagliare. È sempre meglio verificare su fonti affidabili, soprattutto per notizie e ricerche scientifiche

✗ Per sostituire il pensiero critico e la creatività

Usare ChatGPT come assistente è utile, ma è sempre meglio sviluppare le proprie idee e capacità di problem-solving. ChatGPT può dare suggerimenti, ma la parte creativa deve essere tua!

Se vuoi, possiamo parlare di come usarlo ****nel modo migliore**** per studiare, lavorare o creare contenuti. 😊

Cosa fare e come (secondo GPT-4)

 Per spiegazioni chiare e alternative

Se un concetto ti sembra difficile, chiedi a ChatGPT di spiegartelo in diversi modi:

- ✓ "Spiegami il teorema di Pitagora in modo semplice"
- ✓ "Puoi darmi un esempio pratico dell'effetto Doppler?"
- ✓ "Spiegami questo concetto con un'analogia"

Se una spiegazione non è chiara, chiedi di riscriverla in modo più semplice o con esempi reali!



Per creare riassunti e schemi

Puoi chiedere:



"Riassumi i punti chiave della Rivoluzione Francese"



"Crea una mappa concettuale sulla fotosintesi"



"Fai un elenco dei principali filosofi dell'Illuminismo e delle loro idee"

Dopo aver ottenuto un riassunto, personalizzalo, aggiungendo note e connessioni con ciò che hai studiato.



Per approfondire argomenti e trovare connessioni

Puoi chiedere a ChatGPT di collegare argomenti tra loro:



"Quali sono le differenze tra capitalismo e socialismo?"



"Come è collegata la teoria dell'evoluzione con la genetica moderna?"



"Spiegami la relazione tra la seconda guerra mondiale e la guerra fredda"

Così puoi capire meglio il contesto e non solo memorizzare fatti isolati.



Per ottimizzare il metodo di studio

Se hai difficoltà a organizzarti, chiedi consigli su:



"Come posso studiare in modo efficace?"



"Quali sono le migliori tecniche di memorizzazione?"



"Mi aiuti a creare un piano di studio per 2 settimane?"

Può essere utile anche per tecniche come il metodo Pomodoro, la mappa mentale o la tecnica Feynman.



Per simulare un insegnante o un tutor

Vuoi testare la tua preparazione?



"Fammi una domanda difficile sulla relatività"



"Correggi la mia risposta e dimmi cosa posso migliorare"



"Sfida la mia conoscenza in filosofia con domande avanzate"

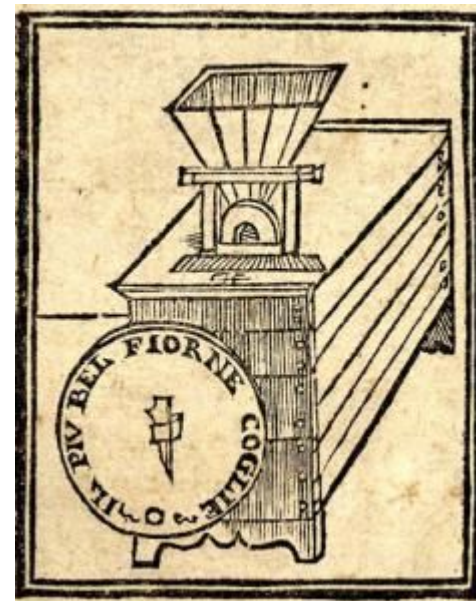
In questo modo, ChatGPT diventa un vero e proprio sparring partner per il tuo apprendimento!

IA generativa - limiti e potenzialità

Molteplicità e crusca

(ricchezza e capacità di discernimento)

1. Interazione degli studenti con ChatGPT e sviluppo del pensiero critico complesso
2. Libertà di coscienza e intelligenza artificiale
3. Libertà morale e intelligenza artificiale



Riferimenti

[Università di Messina](#)

[Università di Padova](#)

[Etica e politica](#)

Didattica innovativa o didattica aumentata?

Leggere scrivere e far di conto con l'AI - alcuni esempi

- 1. Lettura di Testi:** testi di diverso livello di difficoltà, che si possono leggere con l'AI. Dopo aver letto, si possono discutere insieme, cercando di capire il significato delle parole nuove e delle frasi complesse
- 2. Esercizi di Comprensione:** Dopo aver letto un brano, è possibile che l'AI proponga delle domande per testare la comprensione
- 3. Dizionari e Sinonimi:** AI può aiutare a trovare il significato delle parole, suggerire dei sinonimi per migliorare il vocabolario.
- 4. Lettura ad Alta Voce:** è possibile esercitarsi a leggere ad alta voce, scrivere i testi che si vogliono leggere, e AI aiuta con la pronuncia e con la corretta intonazione
- 5. Lettura Creativa e Scrittura:** Si possono fare giochi di lettura creativa, dove si legge un testo e poi si prova a continuarlo con le parole dell'AI

Leggere scrivere e far di conto con l'AI - ulteriori esempi

6. Libri Interattivi: chiedere suggerimenti per libri o racconti che è possibile esplorare con l'AI

7. Esperienze di realtà aumentata per le scienze: chiedere a ChatGPT di descrivere come visualizzare il sistema solare in 3D con un'app di AR, fornendo dettagli sui movimenti dei pianeti, la distanza dal sole, e come creare una scena di AR

8. Programmazione di piccoli modelli scientifici (Scratch o Python): creare un programma in Scratch che simula un ecosistema, dove gli animali interagiscono con le piante e l'ambiente; può fornire il codice di base e spiegare come aggiungere comportamenti specifici come la crescita delle piante o il movimento degli animali

9. Escape Room Algebrica: creare enigmi matematici che guidano gli studenti attraverso un'avventura simile a un'escape room; ogni stanza richiede la risoluzione di un sistema di equazioni per "sbloccare" un nuovo livello

10. Analisi di dati reali: può insegnare agli studenti a raccogliere dati meteo da fonti online e ad analizzarli per trovare tendenze stagionali; può anche spiegare come importare i dati in Python e usarli per creare grafici.

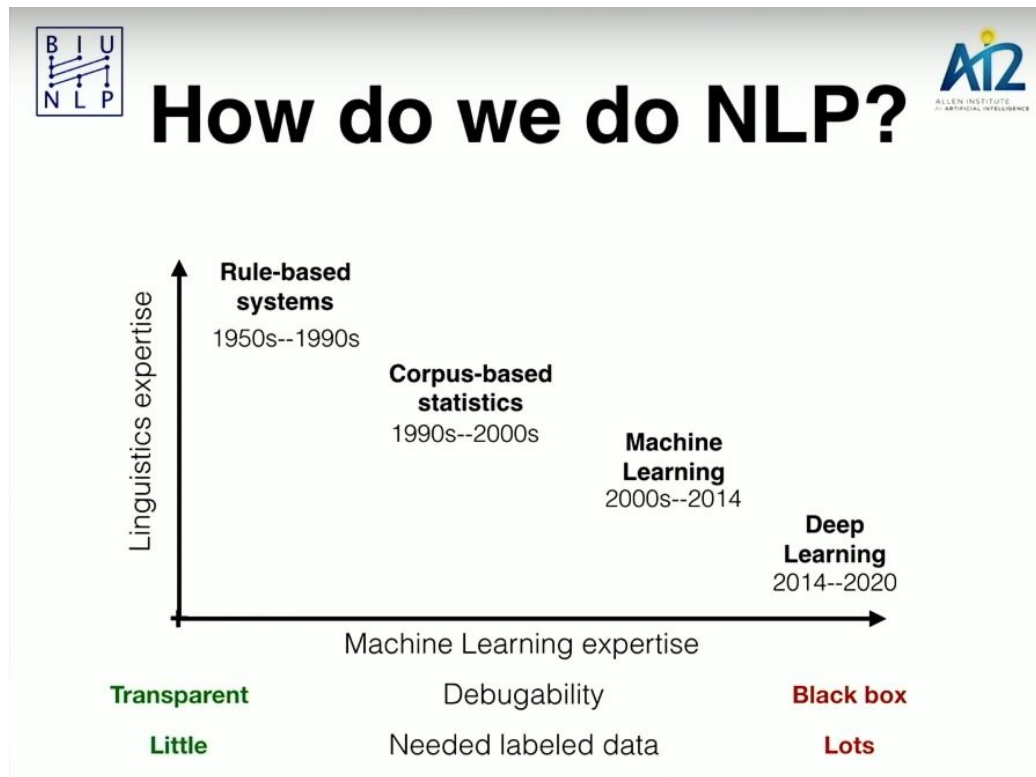
Scegli l'attività e seleziona i materiali nella cartella condivisa

1. Lettura di Testi
2. Esercizi di Comprensione
3. Dizionari e Sinonimi
4. Lettura ad Alta Voce
5. Lettura Creativa e Scrittura
6. Libri Interattivi
7. Esperienze di realtà aumentata per le scienze
8. Programmazione di piccoli modelli scientifici (Scratch o Python)
9. Escape Room Algebrica
10. Analisi di dati reali

Quindi avvia GPT-4!

Dal virtuale al reale
alcune riflessioni possibili per ragionare in
classe sul nuovo presente dell'IA

Il problema della interpretabilità (Yoav Goldberg, spaCy IRL 2019)



Copyright e IA

- I modelli di IA generativa sono addestrati su enormi quantità di dati.
- Questi dati provengono spesso da Internet e possono essere protetti da copyright.
- L'utilizzo di materiale protetto da copyright per addestrare modelli di IA solleva problemi di violazione del copyright.
- Le leggi attuali non sono chiare sull'utilizzo del materiale protetto da copyright per addestrare i modelli di IA.
- Si stanno svolgendo battaglie legali che influenzeranno il futuro dello sviluppo dell'IA.

Getty Images sues AI art generator Stable Diffusion in the US for copyright infringement



An illustration from Getty Images' lawsuit, showing an original photograph and a similar image (complete with Getty Images watermark) generated by Stable Diffusion. Image: Getty Images

/ Getty Images has filed a case against Stability AI, alleging that the company copied 12 million images to train its AI model 'without permission ... or compensation.'

by **James Vincent**
Feb 6, 2023, 5:56 PM GMT+1



16 Comments (16 New)

<https://www.theverge.com/2023/2/6/23587393/ai-art-copyright-lawsuit-getty-images-stable-diffusion>

L'IA e GPU

- I modelli IA richiedono una potenza di calcolo elevata per l'addestramento e l'inferenza (uso).
 - Le **graphics processing unit (GPU)** assicurano questo in quanto progettate per elaborare rapidamente grandi quantità di dati paralleli.
 - L'architettura delle GPU le rende ideali per attività di IA come il deep learning.
 - Le GPU accelerano l'addestramento dei modelli, riducendo i tempi da settimane a ore.
 - Per eseguire modelli complessi e gestire carichi di lavoro elevati, sono necessarie sempre più potenti GPU potenti....
 - ... o forse no?
-



Market Summary > NVIDIA Corp

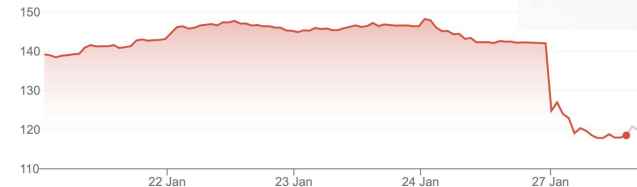
118.58 USD

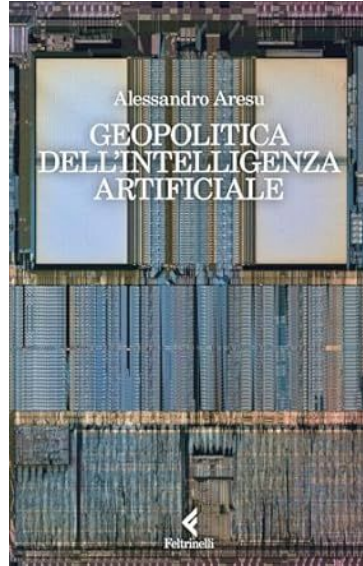
-20.64 (-14.83%) ↓ past 5 days

Closed: 27 Jan, 5:07 PM GMT-5 • Disclaimer
After hours 120.66 +2.09 (1.76%)

+ Follow

1D | 5D | 1M | 6M | YTD | 1Y | 5Y | Max





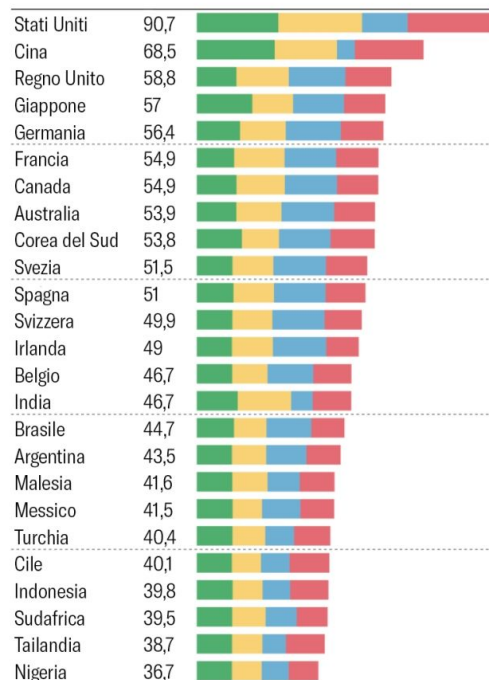
IA e Geopolitica

- La Cina è un importante acquirente di chip per l'IA prodotti da NVIDIA.
- Gli Stati Uniti hanno limitato l'esportazione di chip avanzati verso la Cina.
- L'Europa sta investendo nello sviluppo di chip e tecnologie per l'IA.
- La carenza di chip per l'IA sta frenando l'innovazione in Cina e in altri paesi.
- Le tensioni geopolitiche stanno alterando il panorama dell'IA a livello globale.

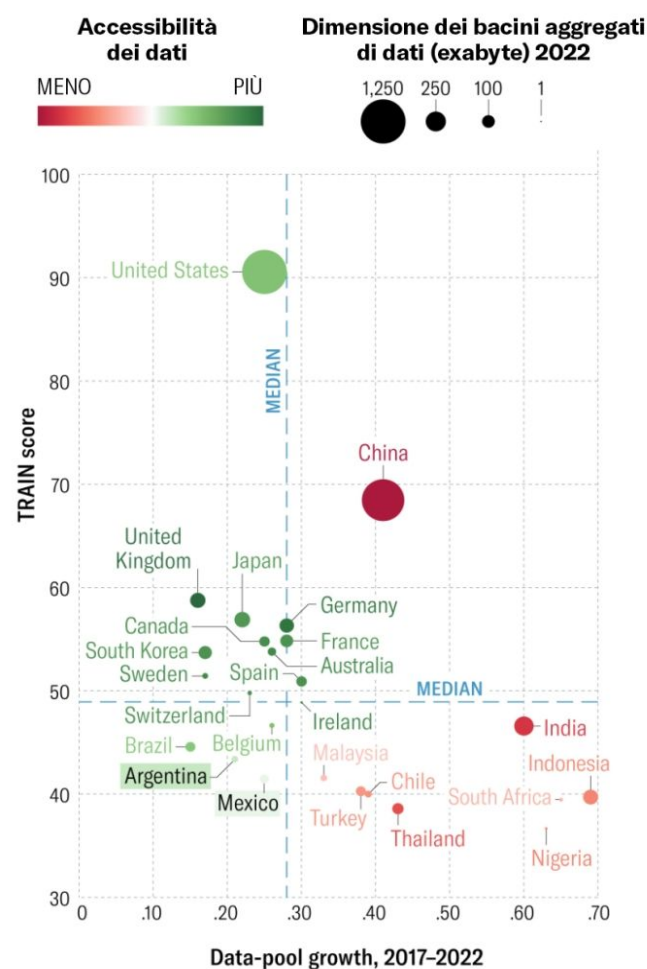
Antonio Deruda,
*Geopolitica digitale. La
 competizione globale per il
 controllo della rete*, Roma,
 Carocci, 2024



Punteggi TRAIN e dei driver significativi



Fonte: Digital Planet, Tufts University e Mastercard



I pool di dati aggregati sono la somma di banda larga mobile e fissa consumata
 Fonte: Digital Planet, Tufts University e Mastercard

Franco Lorenzoni

Educare controvento

Storie di maestre e maestri ribelli



“Nessuno che impari a pensare può tornare a obbedire come faceva prima, non per spirito ribelle, ma per l’abitudine ormai acquisita di mettere in dubbio ed esaminare ogni cosa”

Hannah Arendt, *Le origini del totalitarismo*

Bender, Emily M., Timnit Gebru, Angelina McMillan-Major, e Shmargaret Shmitchell. 2021. «On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? 🦜». In *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610–23. Virtual Event Canada: ACM. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>.

Butlin, Patrick, Robert Long, Eric Elmoznino, Yoshua Bengio, Jonathan Birch, Axel Constant, George Deane, et al. 2023. «Consciousness in Artificial Intelligence: Insights from the Science of Consciousness». <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2308.08708>.

Chalmers, David J. 2023. «Could a Large Language Model Be Conscious?» *Boston Review*, 2023. <https://www.bostonreview.net/articles/could-a-large-language-model-be-conscious/>.

Devlin, Jacob, Ming-Wei Chang, Kenton Lee, e Kristina Toutanova. 2019. «BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding». In *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, Volume 1 (Long and Short Papers)*, 4171–86. Minneapolis, Minnesota: Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423>.

Digital Cultural Heritage ICOM ITALIA, IA FAQ INTELLIGENZA ARTIFICIALE. La cultura è pronta all'impatto delle IA? 20 domande che dovremmo porci, 24 Marzo 2025 <https://zenodo.org/records/15069460>

Firth, John Rupert. 1957. *Papers in Linguistics 1934–1951*. London: Oxford University Press.

Kosinski, Michal. 2023. «Theory of Mind May Have Spontaneously Emerged in Large Language Models». <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2302.02083>.

Li, Kenneth, Aspen K. Hopkins, David Bau, Fernanda Viégas, Hanspeter Pfister, e Martin Wattenberg. 2022. «Emergent World Representations: Exploring a Sequence Model Trained on a Synthetic Task». <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2210.13382>.

Mikolov, Tomas, Kai Chen, Greg Corrado, e Jeffrey Dean. 2013. «Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space». <https://doi.org/10.48550/ARXIV.1301.3781>.

Rey, Georges. 2023. «The Analytic/Synthetic Distinction». In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, a cura di Edward N. Zalta e Uri Nodelman, Spring 2023. Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2023/entries/analytic-synthetic/>.

Vaswani, Ashish, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jakob Uszkoreit, Llion Jones, Aidan N. Gomez, Lukasz Kaiser, e Illia Polosukhin. 2017. «Attention Is All You Need». <https://doi.org/10.48550/ARXIV.1706.03762>.

Wolfe, Cameron R. 2023. «Data is the Foundation of Language Models». Substack newsletter. *Deep (Learning) Focus* (blog). 17 luglio 2023. <https://cameronrwolfe.substack.com/p/data-is-the-foundation-of-language>.

Wolfram, Stephen. 2023. «What Is ChatGPT Doing ... and Why Does It Work?» Stephen Wolfram: Official Website. 14 febbraio 2023. <https://writings.stephenwolfram.com/2023/02/what-is-chatgpt-doing-and-why-does-it-work/>.