



I numeri dell'IA

Alessio Drivet (Kiy wax)
26/09/2026

Chiariamo un equivoco di fondo

- L'espressione "togliere l'elefante dal salotto" deriva dal modo di dire inglese "the elephant in the room". Si usa per indicare un argomento scomodo che tutti vedono ma che nessuno vuole affrontare apertamente.
- Nel dibattito sull'IA c'è un elefante nel salotto: si continuano a confondere modelli linguistici e intelligenza artificiale in senso ampio.
- L'IA è un insieme ampio di tecnologie: elaborazione multimodale, visione artificiale, previsione, guida autonoma, traduzione, cybersecurity, robotica.
- Gli LLM sono un tipo specifico di IA specializzato nel linguaggio umano. È addestrato su enormi quantità di testo per capire domande, generare testo, riassumere, tradurre, scrivere codice.
- Attualmente gli LLM possono funzionare da «pappagalli stocastici», fare ragionamenti ibridi, funzionare come *agenti*.



Qualche numero

- La spesa complessiva stimata a livello mondiale per l'IA nel 2026 è di 2.700 miliardi di dollari.

Gartner Inc.

- Gli utenti totali nel mondo che utilizzano regolarmente l'IA sono 1,7-1,8 miliardi (pari a circa il 20% della popolazione globale).

AI Economy Institute

- La quota di aziende a livello globale che ha dichiarato di utilizzare l'IA in almeno una funzione aziendale interna è pari all'88%.

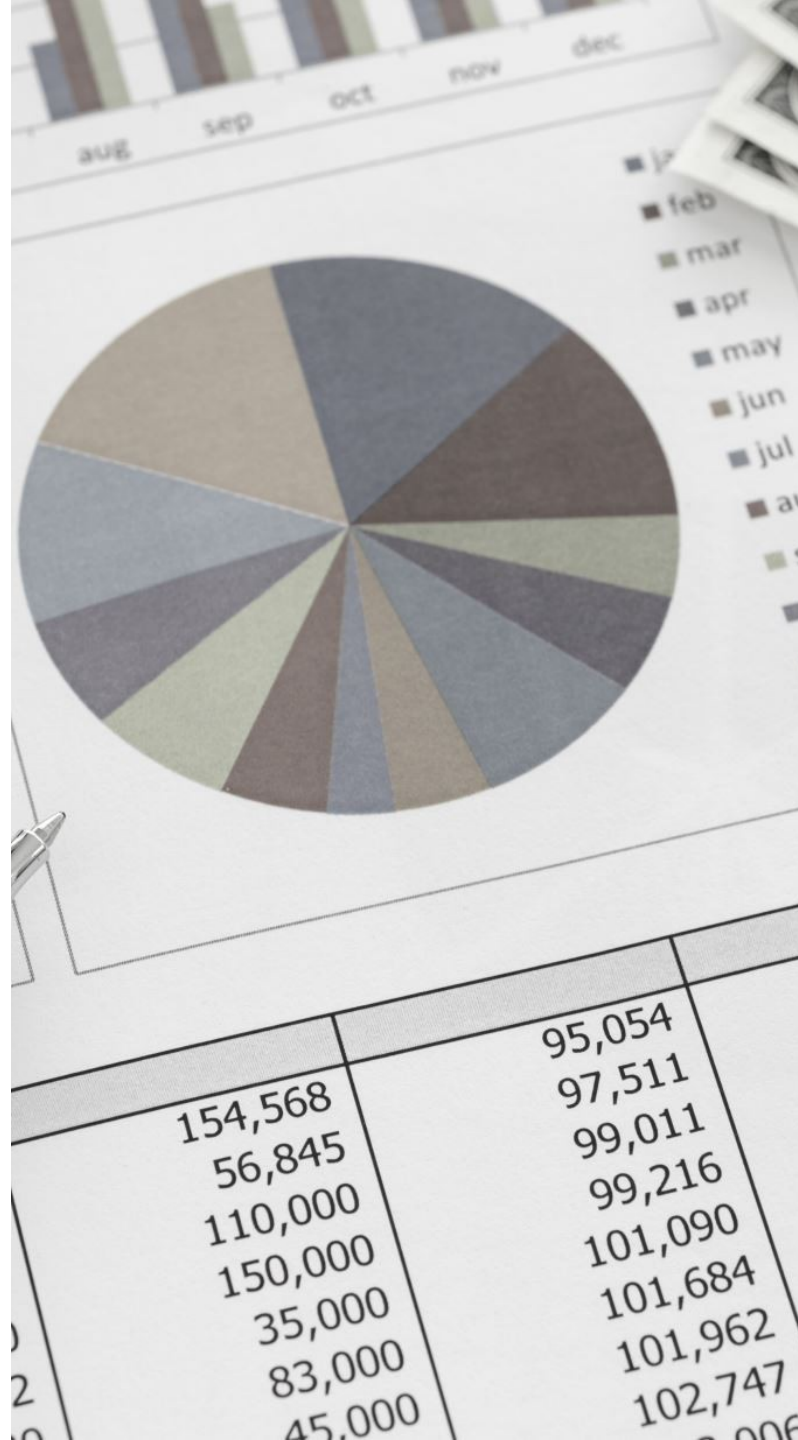
AI Index Report dello Stanford Institute

- Il 38% dei docenti italiani utilizza attivamente l'IA nella propria routine professionale.

Indagine "Io e l'Intelligenza Artificiale"
dell'INDIRE

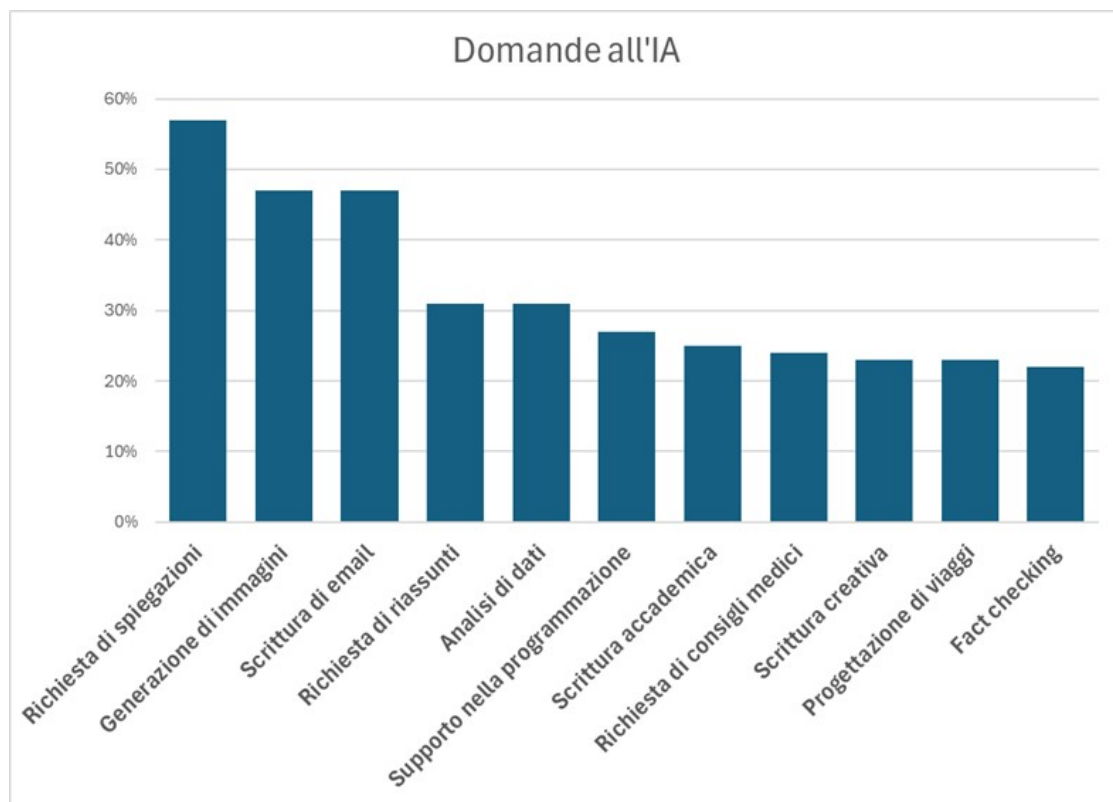
- Il 68% degli studenti delle scuole superiori dichiara di utilizzare regolarmente strumenti di IA generativa per motivi di studio.

Laboratorio adolescenza e IARD



Cosa cercano gli italiani

- Secondo una ricerca RiTA del 2025 le piattaforme più usate sono ChatGPT (74,5%) e Gemini (37,4%).
- Seguono Copilot (8,5%) e Claude (6%).
- Cosa cercano di più gli italiani?





I costi dell'IA

- Uno dei temi più significativi è quello dei consumi e dei costi dell'intelligenza artificiale. Questi cambiano tantissimo a seconda del tipo di IA:

Tipo di IA	Consumo tipico
Algoritmo spam email	Molto basso
Riconoscimento facciale	Basso
Raccomandazioni Netflix	Moderato
Generatori immagini/video	Molto alto
Training grandi modelli	Estremamente alto

- Molti sono gli argomenti legati ai **costi diretti**, in particolare:
 - Consumo energetico
 - Impronta idrica
 - Produzione di CO₂
- Aggiungiamo anche i **costi sistemici**:
 - Sviluppo delle GPU (Graphics Processing Unit)
 - Allocazione dei server
- A fare impennare i consumi sono stati, dal 2010, lo streaming video, la generazione delle criptovalute ed infine l'IA.



I consumi energetici

- Non tutte le richieste hanno lo stesso impatto energetico.

Attività	Consumo energetico
Ricerca web tradizionale	~0,0003 Wh
Generare un'immagine con IA	~3–10 Wh
Generare un video con IA	~50–500 Wh
1 minuto di YouTube in HD	~0,15 Wh
Email con allegato inviata	~0,3–1 Wh

I valori mostrati sono stime comparative, utili per capire gli ordini di grandezza, dipendono grandemente dal modello specifico.

- A livello globale il 30% dell'elettricità consumata ha come fonte il carbone, il 26% il gas, il 15% il nucleare, il 27% l'energia rinnovabile.

L'impronta idrica

Oltre all'energia, l'IA richiede acqua per il raffreddamento dei data center.

Alcuni studi stimano che anche una singola interazione con un grande modello linguistico possa implicare un consumo indiretto di acqua, seppure di pochi millilitri.

Attività	Ordine di grandezza
Messaggio breve	1-10 ml
Conversazione	10-100 ml
Sessione intensa	+100 ml

Su larga scala, il problema cresce rapidamente: i grandi data center possono consumare enormi quantità d'acqua.

Attenzione!

La sostituzione del carbone con bioenergia può ridurre significativamente (70%) l'impronta climatica dell'elettricità, ma può aumentare drasticamente l'impronta idrica fino a decine di volte.



La produzione di CO₂

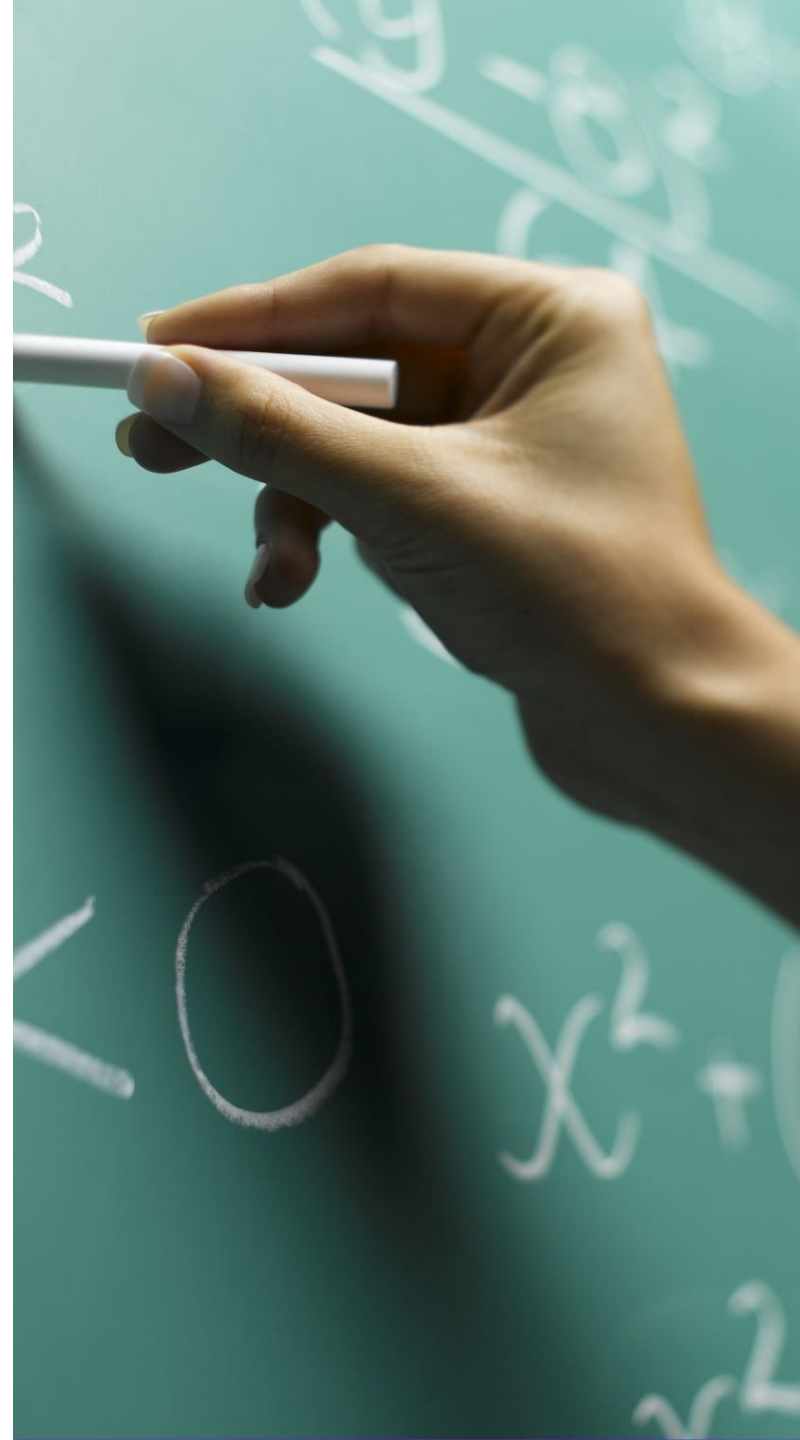
- Le emissioni associate all'IA dipendono soprattutto dall'energia usata nei data center e dal mix energetico del paese.
- Una stima della quantità di emissioni per tipologia di richiesta:

Attività	CO ₂ stimata
Prompt testuale	~0,001–0,01 g
Generazione di immagini	~1–10 g
Video IA	~10–200 g
Primo addestramento	~500 t



Mettiamoci nei panni di un utilizzatore di LLM

- Un prompt medio corrisponde a un'interazione standard con l'assistente di testo. Lunghezza mediana dell'input: circa 140 token (100 parole); lunghezza dell'Output: circa 350 token.
- Immaginiamo uno studente che chiede a un LLM: «*Fammi un riassunto del teorema di Pitagora*».
- Stima basata su modelli di dimensione media : Energia $\sim 0,4$ Wh, Acqua $\sim 0,5$ ml, $\text{CO}_2 \sim 0,2$ g
- Il consumo individuale è modesto. Il problema reale è la scala: 2,5 miliardi sono le richieste giornaliere ricevute solo da ChatGPT.
- Ciò significa 600.000 kWh al giorno (fonte ARERA), equivalenti al consumo elettrico di 81.000 abitazioni italiane e a 150 tonnellate di CO_2 .





Ampliamo la richiesta

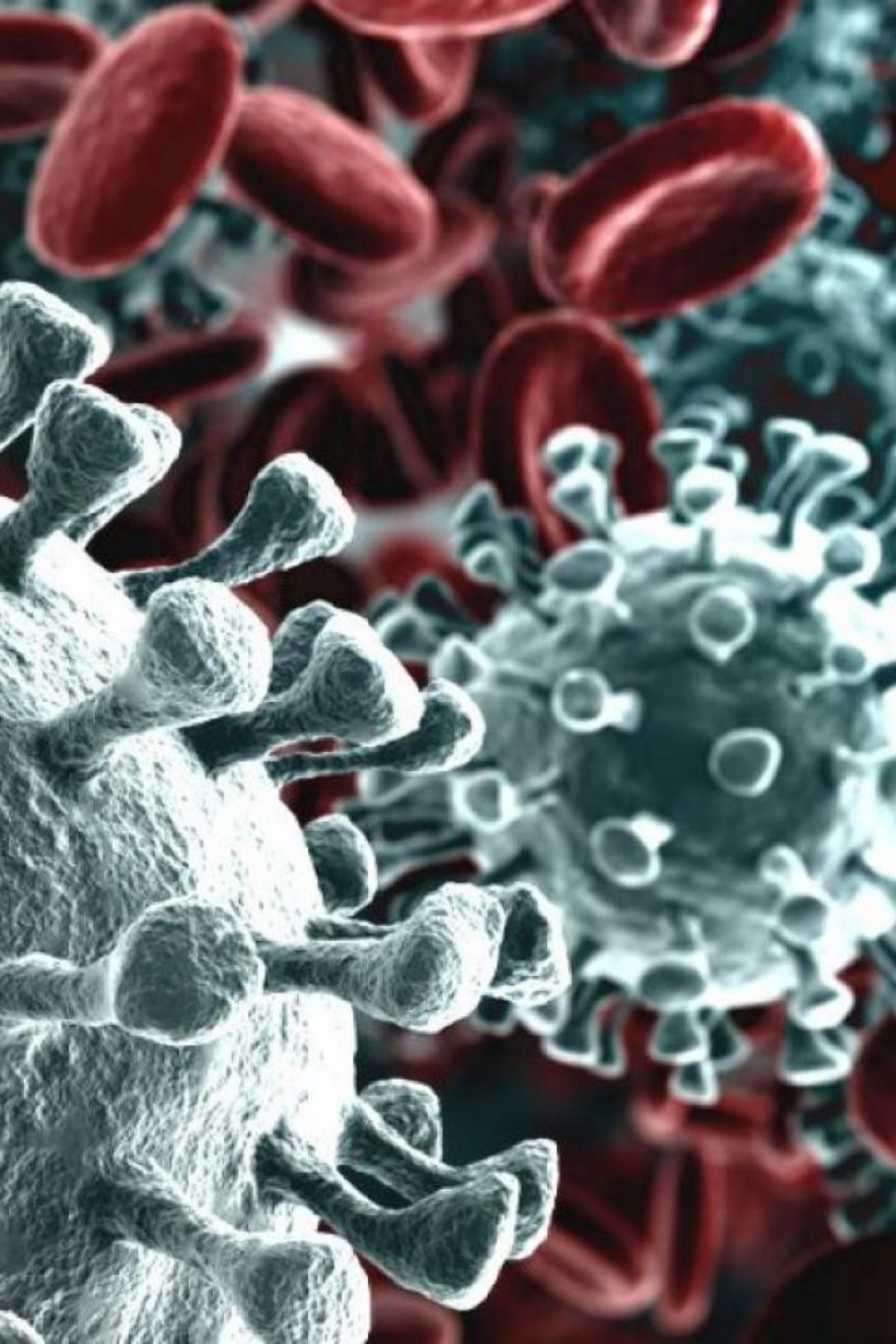
- Questa volta vogliamo un programma per «verificare» il teorema di Pitagora.

[verifica.html](#)

- Stima basata su modelli di dimensione media : Energia ~ 2 Wh, Acqua ~ 10 ml, $\text{CO}_2 \sim 1$ g
- È se il programma serve per «dimostrare» il teorema di Pitagora?

[dimostrazione.html](#)

- Stima basata su modelli di dimensione media : ~ 3 Wh, ~ 12 ml, ~ 1 g



Un altro esempio

- Un esempio più complesso è una simulazione HTML di un'epidemia.
- Inizialmente 49 pallini verdi/azzurri rappresentano i sani/immuni, 1 pallino rosso l'infetto. Il contagio avviene per contatto. I guariti si trasformano in pallini gialli. L'utente può modificare velocità, tasso di infezione e tasso di guarigione.

epidemia.html

- Stima: Energia: ~ 5 Wh, Acqua: ~ 15 ml, CO_2 : ~ 1 g CO_2
- In questo caso, a differenza dei precedenti, si ha un incremento dei consumi elettrici quando si esegue il programma.
- I numeri non vanno letti come misure esatte, le stime derivano da confronti basati sulla quantità relativa di token generati, complessità computazionale e dati presenti in letteratura.

Un calcolatore può aiutarci

- Quanto "pesa" una domanda fatta a un'intelligenza artificiale?
- Un calcolatore può stimare l'energia, l'acqua e le emissioni di CO₂ di una conversazione con un AI e confrontarle con gesti quotidiani come un caffè o un chilometro in auto.

[Calcolatore.html](#)

- Ogni volta che chiediamo qualcosa a un'intelligenza artificiale, un computer da qualche parte nel mondo consuma energia, usa acqua per raffreddarsi e produce CO₂. Il calcolatore ha cercato di rendere visibile ciò che di solito non vediamo.
- I valori mostrati vanno intesi come uno strumento educativo e di visualizzazione, non come un report d'impatto ambientale certificato.



E lo smartphone?

- Ogni smartphone moderno è una macchina IA in quanto utilizza già sistemi di intelligenza artificiale.
- L'impatto ambientale di uno smartphone non avviene principalmente durante l'uso, ma prima.
- Quanto pesano le varie fasi?
Apple riporta per iPhone 14:
79% produzione, 18% uso, 2% trasporto e meno dell'1% fine vita. Qualche stima:

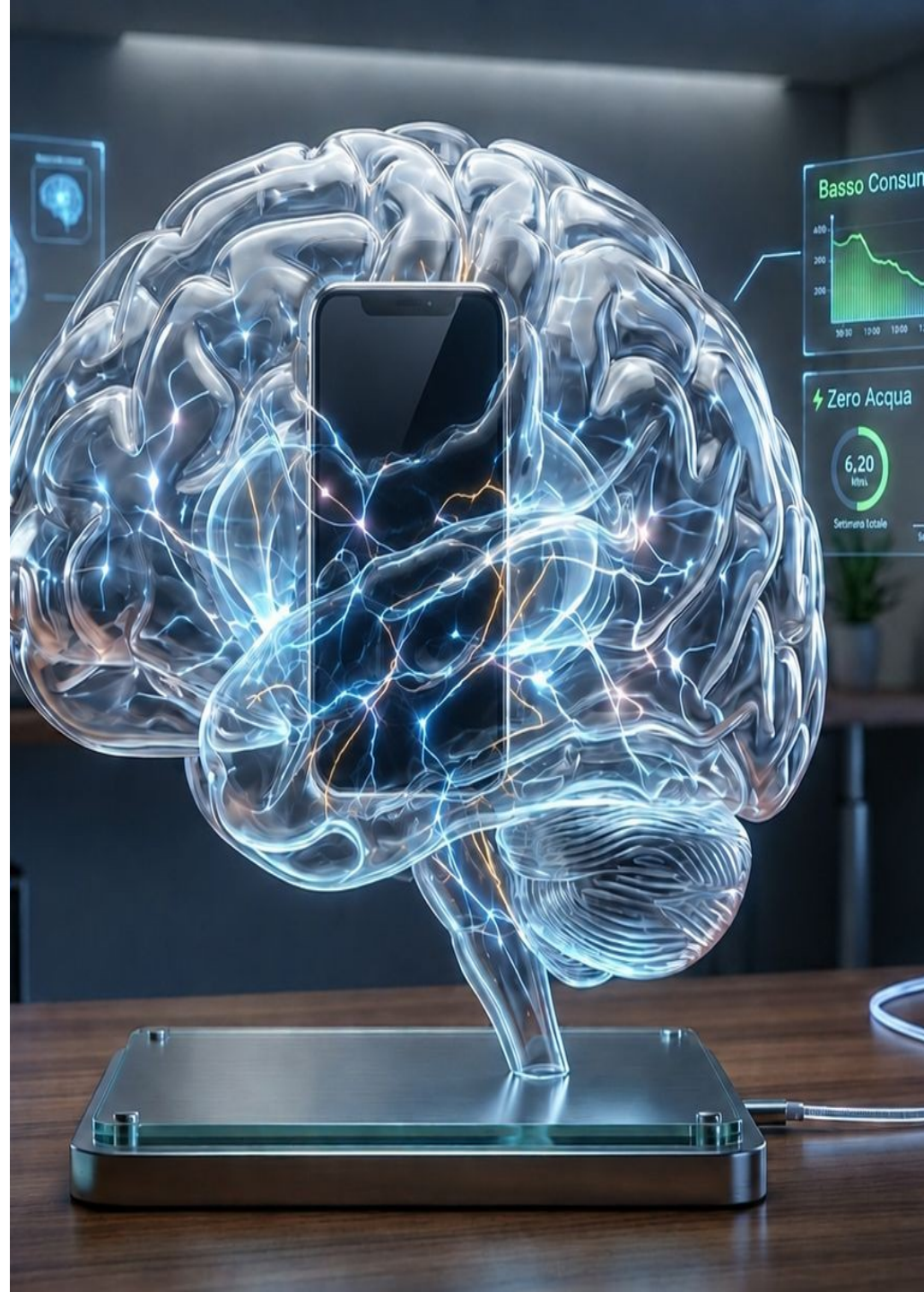
Attività	Consumo
Produzione	Centinaia di kWh
Ricarica	10-15 Wh
Registrazione video	3-5 Wh

- Il bilancio ambientale dell'hardware invita a non cambiare dispositivo troppo frequentemente.



Non possiamo fare nulla?

- Non potendo intervenire sui fattori sistemici e non volendo rinunciare agli aspetti positivi dell'IA, possiamo considerare gli **SLM** (Small Language Models).
- Sono 100% offline e possono migliorare la privacy perché i prompt restano sul dispositivo. Sono validi quando il compito è circoscritto, ripetitivo e ben valutabile.
- Come fare: scarica una App come **pocket pal ai**, avvia il download del modello più adatto allo smartphone (per 4 GB di RAM meglio **Gemma 3 1B**) e avvia la chat.
- Immaginiamo di aver chiesto: «Fammi un riassunto del teorema di Pitagora».
- Stima: ~0,006 Wh, 0 ml, ~0,002 g CO₂



L'IA non è solo costo

- Non ci sono solo aspetti negativi, l'IA può:
- *Migliorare l'efficienza energetica.*
 - Può contribuire a ridurre i consumi in molti settori: edifici, reti elettriche, industria e logistica.
- *Ridurre sprechi e spostamenti.*
 - Se una persona usa un LLM per scrivere una mail c'è un piccolo consumo energetico. Se però evita un viaggio, una riunione, una stampa, ore di lavoro ripetitivo, il bilancio potrebbe essere positivo.
- *Amplificare i processi nel campo dell'istruzione.*
 - Uno studente può chiedere spiegazioni alternative di un concetto, esempi aggiuntivi, esercizi personalizzati, simulazioni.



Come usare i LLM nella scuola

- Normalmente gli studenti utilizzano una tecnica standard per studiare: leggere, sottolineare, rileggere. Le ricerche sull'apprendimento affermano che con questa tecnica si ottiene solo una memorizzazione superficiale. Molto più utile è l'**apprendimento attivo**: spiegare l'argomento a qualcun altro, rispondere a domande, applicare i concetti a situazioni nuove, ecc.. Il problema è che l'apprendimento attivo richiede un interlocutore, tradizionalmente il professore o un compagno. Gli LLM possono svolgere questo ruolo? Di sicuro sono informati e disponibili h24.

Alcuni esempi di chat sulla statistica:

- "Voglio imparare le basi della statistica. Ho tempo per studiare circa un'ora al giorno per tre giorni alla settimana. Costruiscimi un piano di studio indicando cosa studiare, in che ordine e come verificare i miei progressi prima di procedere."
- "Mettiti nei panni di un professore e interrogami. Inizia con domande semplici, poi aumenta gradualmente la difficoltà. Valuta le mie risposte e identifica le mie lacune."
- "Crea dieci domande sulla statistica. Le domande devono essere a risposta multipla con quattro opzioni di cui solo una corretta. Dopo che rispondo, dimmi quali ho sbagliato e spiega perché la risposta corretta è quella giusta."
- "Riassumi il capitolo di statistica che ho caricato: prima in venti righe, poi in dieci righe, infine in una sola frase che colga l'essenza del testo."
- "Simuliamo una conversazione in inglese sul tema statistica in cui tu fai il professore. Dopo ogni mio intervento segnala gli errori e dimmi se c'è qualcosa che potevo dire meglio."

Le parole della ricercatrice

I chatbot IA sono come i robot da cucina. Chi sa usarli, perché ha studiato istruzioni, ha fatto tanta pratica o ha già usato strumenti simili in passato, può cucinare più cose, magari anche sofisticate, molto più in fretta e con meno fatica. Chi ha sfogliato il libretto potrebbe giusto farci la pasta.

Beatrice Savoldi, Fondazione Bruno Kessler



Riferimenti minimi

Tesi

- Pierantoni, F. (2025). *Tecnologie hardware e impatto energetico dell'intelligenza artificiale*. Tesi di laurea Università di Padova.
- Rizqallah, L. S. (2025). *Indagine sul consumo energetico e sul relativo impatto ambientale degli algoritmi di intelligenza artificiale*. Tesi di laurea Università di Bologna.

Articoli online

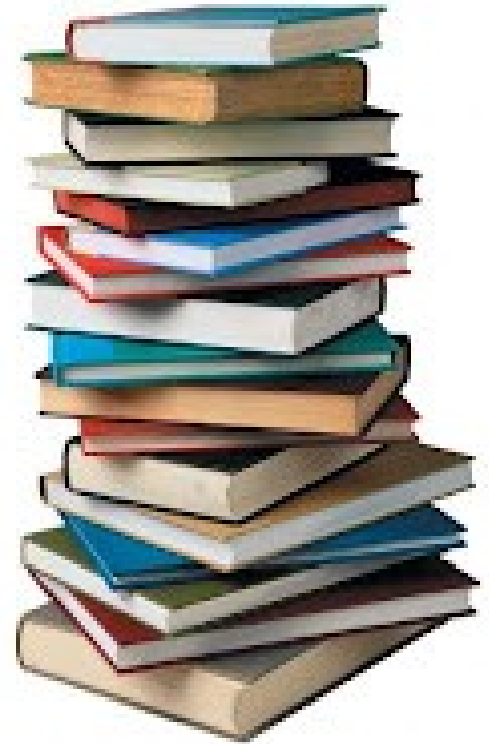
- <https://tinyurl.com/m4ds9wr7> [wired]
- <https://tinyurl.com/yh9smtmy> [ilsole24ore]
- <https://tinyurl.com/mtysfryy> [greenreport]
- <https://tinyurl.com/2hp4byr5> [blog]

Fonti internazionali

- Li, P., Yang, J., Islam, M. A., & Ren, S. (2025). Making ai less' thirsty'. *Communications of the ACM*, 68(7), 54-61.
- Nie, D., Li, X., & Su, X. (2026). GenAI's silent cost: the looming environmental crisis. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 22(1), 316-317.

Guide

- Harper C.E. (2026). *Claude AI — Guida per Principianti*. Independently published.
- Prompt Press. (2026). *Claude AI per insegnanti*. Independently published.



Cosa possiamo concluder e?

- L'intelligenza artificiale non arriverà. È già arrivata. La domanda non è se usarla o no. La domanda è cosa farne.

Per quanto voi vi crediate assolti / siete
per sempre coinvolti [...]

Voi non potete fermare il vento/gli fate
solo perdere tempo.

De André, Canzone Del Maggio, 1973

+
•
0

**Grazie per
l'attenzione
e buon lavoro con
l'IA**

+
•
0