

L'appetito energetico dell'intelligenza artificiale

di Silvano Marioni

L'intelligenza artificiale (IA) è ormai parte della nostra vita quotidiana, integrata in strumenti come la ricerca online e la creazione di contenuti. Ma dietro questa tecnologia c'è un costo concreto che non è immediatamente visibile: il consumo di energia. Capire questo "costo nascosto" non è solo una curiosità, ma è fondamentale per valutare l'impatto reale dell'IA sulla società e sull'ambiente.

Ogni volta che facciamo una richiesta a un sistema di IA, come ad esempio ChatGPT, stiamo interrogando un modello di IA che si trova all'interno di un grande datacenter, spesso negli Stati Uniti o in Cina, dove ci sono computer specializzati ad alto consumo energetico.

Per creare questo modello, bisogna addestrarlo fornendogli enormi quantità di informazioni. Questo processo richiede mesi di calcoli continui, con un consumo significativo di elettricità. Ad esempio, l'addestramento del modello svizzero Apertus ha richiesto l'utilizzo per tre mesi del supercomputer del Centro Svizzero di Calcolo Scientifico di Lugano, consumando circa 5 gigawattora, pari al consumo di circa 1'000 abitazioni per un anno.

Una volta effettuato l'addestramento, l'energia necessaria per ogni singola richiesta è relativamente bassa. Tuttavia, con miliardi di richieste al giorno in tutto il mondo, il consumo totale diventa enorme.

Un fabbisogno sempre in crescita

I consumi energetici dei sistemi di intelligenza artificiale sono destinati a crescere perché, per migliorare le loro capacità di ragionamento, devono elaborare quantità sempre maggiori di informazioni. Questa logica, che ha guidato l'evoluzione di ChatGPT dal 2022 a oggi, è la strategia dominante dell'IA. Un settore che vive in continua attesa del "modello successivo", sempre più potente e sempre più vicino all'intelligenza artificiale generale (AGI), un traguardo in cui si punta ad eguagliare o addirittura superare l'intelligenza umana. Questa certezza di progresso continuo ha attratto investimenti multimiliardari, scatenando l'attuale crescita esplosiva del settore dell'IA. Gli investitori, attratti dalle future occasioni di guadagno, cercano di assicurarsi vantaggi strategici in un settore destinato a dominare il panorama tecnologico futuro.

La disponibilità di risorse finanziarie praticamente illimitate ha alimentato una corsa sfrenata verso modelli sempre più grandi, portando a trascurare l'aspetto cruciale dei consumi elettrici necessari per sviluppare e utilizzare questi sistemi. Colossi tecnologici come Amazon, Microsoft e Google gestiscono centinaia di enormi datacenter sparsi



in tutto il mondo; ognuno di questi può consumare fino a 100 gigawattora all'anno, equivalente al consumo annuale di 20'000 abitazioni. E nuovi impianti sono in previsione o già in costruzione. Secondo l'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA), il consumo dei datacenter nel mondo triplicherà in poco più di un decennio, passando dai 400 terawattora del 2024 ai 1'200 terawattora previsti per il 2035. Per comprendere la portata di queste cifre, basti pensare che oggi i consumi elettrici annuali dell'intera Svizzera equivalgono a circa 60 terawattora.

Le nostre abitudini digitali

Per capire l'impatto reale dell'intelligenza artificiale, è utile confrontarla con le nostre attività digitali quotidiane. Come mostra la tabella qui a lato, non tutte le attività informatiche hanno lo stesso impatto energetico. Ad esempio, una singola richiesta a un sistema di IA come ChatGPT richiede circa dieci volte l'energia di una ricerca tradizionale su Google. La differenza diventa ancora più marcata se paragonata alle attività di comunicazione più comuni. L'invio di un semplice messaggio di testo con WhatsApp consuma circa cento volte meno energia di una richiesta a ChatGPT, mentre l'invio di una e-mail ne utilizza meno di un decimo. Un'ora di navigazione su internet ha un consumo differente a seconda che si utilizzi un computer o uno smartphone, ma è sempre un consumo minore di 3 o 4 richieste fatte a ChatGPT. Sorprendentemente lo streaming video è uno dei maggiori consumi digitali domestici. Un'ora di video in HD (Netflix o simili) richiede circa 80-120 wattora, equivalente a decine di richieste a un sistema di IA.

Questi numeri mostrano il divario tra i consumi delle nostre attività digitali quotidiane e quelli dei

Nella foto: il campus di Google a Midlothian, Texas, visto dall'alto. L'area si estende su circa 150 ettari, una superficie equivalente a oltre 200 campi da calcio. Foto: © Google

sistemi di IA. Tuttavia, non c'è garanzia che in futuro l'IA non entri sempre più nella nostra vita quotidiana, anche senza che ce ne accorgiamo, facendo aumentare notevolmente i nostri consumi energetici.

Verso un futuro più consapevole

L'intelligenza artificiale rappresenta indiscutibilmente una nuova e importante voce nel bilancio energetico globale. Anche se nuove tecnologie e hardware più efficienti potranno ridurre i consumi individuali, la diffusione di massa dell'IA rischia di aumentare comunque il consumo totale.

Non si tratta di rinunciare alla tecnologia, ma di usarla in modo più consapevole. Ogni nostra azione digitale ha un costo ener-

getico reale. È importante distinguere tra utilizzi significativi dell'IA, che risolvono problemi concreti e creano valore sociale, e utilizzi più superficiali o ricreativi, fatti per curiosità o intrattenimento. Se l'intelligenza artificiale non porterà benefici concreti per tutti, dovremo scegliere se continuare a investire in questa tecnologia che consuma molta energia, oppure preservare le risorse per ciò che è davvero essenziale, cercando di evitare danni ambientali irreparabili.

Nota: Per ragioni di chiarezza e semplicità non è stato volutamente citato il consumo di acqua per raffreddamento dei sistemi di IA che, come consumo di risorse, meriterebbe un articolo a parte.

CONSUMI ENERGETICI A CONFRONTO

Per leggere correttamente i dati della tabella e le grandezze citate, è importante distinguere le differenze tra potenza ed energia. **La Potenza** (Watt - W) indica l'energia richiesta istantaneamente da un dispositivo per funzionare (quanto "consuma" in un dato momento). **L'Energia** (Wattora - Wh) misura il consumo totale nel tempo, quello che viene realmente utilizzato. Si ottiene moltiplicando la po-

tenza per le ore di utilizzo (ad esempio, un asciugacapelli da 2'000 W acceso per mezzora consuma 1 kWh).

Nel campo dei consumi di energia elettrica, ci si muove su scale di grandezza crescenti:

- 100 Wh: un bollitore per due tazze di tè (uso domestico puntuale).
- 1 kWh (1'000 Wh): un lavaggio in lavatrice.

- 1 MWh (1 milione di Wh): il fabbisogno trimestrale di una casa unifamiliare
- 1 GWh (1 miliardo di Wh): il consumo giornaliero di circa 2/3 delle abitazioni del Canton Ticino.
- 1 TWh (1'000 miliardi di Wh): il consumo annuo di tutte le abitazioni del Canton Ticino (dato 2024).

| | OPERAZIONE | COSUMO | COMMENTO |
|---------------------------------|--|-----------------------|---|
| Attività quotidiane | Invio messaggio WathsApp (solo testo) | 0,0003-0,05 Wh | Il consumo è trascurabile per l'invio di testo ma aumenta con allegati o foto. |
| | Ricerca Google | 0,3 Wh | È lo standard calcolato per una ricerche di tipo tradizionale su internet. |
| | Invio mail (solo testo) | 0,3-0,5 Wh | È simile a una ricerca Google; aumenta notevolmente con allegati o foto. |
| | Navigazione su Internet (1h) | 1.5-12 Wh | Un computer consuma di più di uno smartphone. |
| | Streaming HD (1h) | 80-120 Wh | Guardare Netflix o YouTube richiede un trasferimento di dati costante su internet. |
| Intelligenza artificiale | Singola domanda a ChatGPT | 2-3 Wh | Il consumo medio che varia a dipendenza della complessità della richiesta. |
| | Generazione di un'immagine | 3-30 Wh | Per generare un'immagine è richiesta molta più potenza di calcolo. |
| | Generazione di un video (6-10 secondi) | 50 Wh | Attività estremamente energivora; filmati di pochi secondi equivalgono a quasi un'ora di streaming. |
| | Addestramento di un modello di IA (una tantum) | Decine di GWh | Attività con consumi elevati che può durare mesi. Non ci sono cifre ufficiali per i sistemi commerciali come ChatGPT. |

I consumi indicati si riferiscono esclusivamente ai servizi online e non includono il consumo energetico dei dispositivi finali (computer, smartphone, TV, ecc.). Le cifre riportate rappresentano un ordine di grandezza approssimativo, poiché non è sempre possibile ottenere dati confrontabili per i differenti metodi di calcolo. I valori sono quindi una media calcolata tra diverse fonti.

Riferimenti

https://www3.ti.ch/DFFE/DRIUSTAT/allegati/prodimal4308_energia.pdf
<https://www.iea.org/reports/energy-and-ai>
https://unctad.org/system/files/official-document/der2024_ch03_en.pdf
<https://research.aimultiple.com/ai-energy-consumption/>
<https://www.nature.com/articles/s41893-025-01681-y>