

IMPATTI AMBIENTALI DELLE TECNOLOGIE DIGITALI

CRISI CLIMATICA E SOSTENIBILITÀ

Fonti:

- *Né intelligente né artificiale. Il lato oscuro dell'IA*
- *Wikipedia*

CLOUD E DATA CENTER

CLOUD E DATA CENTER

DEFINIZIONE

Il **cloud** consente agli utenti di accedere agli stessi file e alle stesse applicazioni da ogni dispositivo **tramite la rete Internet**, perché l'elaborazione e l'archiviazione hanno luogo in **server** che si trovano in **data center**, invece che localmente, nel dispositivo dell'utente.

Approfondimento

[Cos'è il cloud secondo Cloudflare](#)

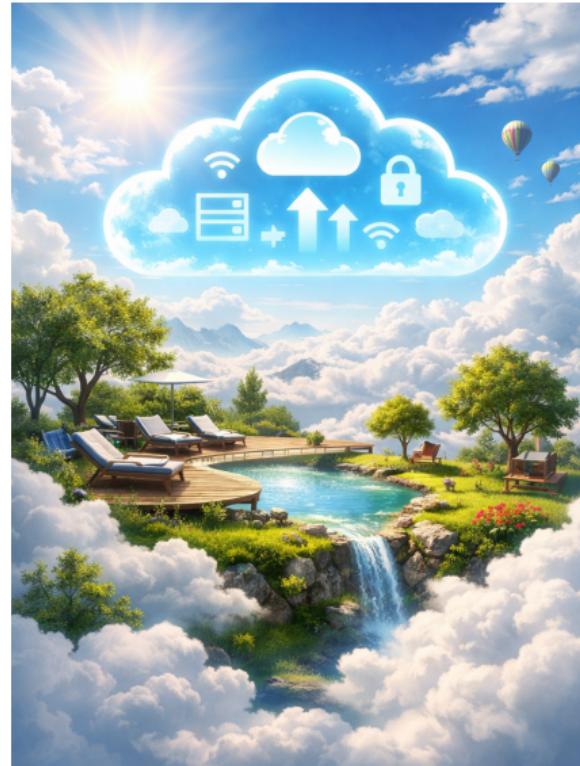


Figura 1: creata con ChatGPT

DEFINIZIONE

"Il cloud è una tecnologia estrattiva ad alta intensità di risorse che converte l'acqua e l'elettricità in potenza computazionale, lasciando dietro di sé una quantità considerevole di danni ambientali che poi cela alla vista".

Citazione

Tung-Hui Hu: A Prehistory of the Cloud



Figura 2: creata con ChatGPT

La sostenibilità tra mitologia e marketing

Che la **dematerializzazione** e la **digitalizzazione** della società facessero rima con sostenibilità è quindi qualcosa che – magari contestualmente al termine cloud – è stato probabilmente inventato negli uffici marketing delle realtà interessate a far passare questo messaggio. Un esempio classico è quello delle email, che ci fanno risparmiare carta e non devono essere trasportate da corrieri o da postini. Eppure, per quanto una singola email consumi pochissimo (circa 4 grammi di CO₂ se priva di allegati), questa piccola somma va moltiplicata per gli oltre 300 miliardi di email che vengono inviate ogni giorno. Alcune di queste, inoltre, contengono allegati che possono far lievitare la quantità di emissioni provocate fino a 50 grammi l'una. Il risultato è che i maggiori utilizzatori di email possono creare anche 1,6 chilogrammi di CO₂ ogni giorno solo utilizzando la posta elettronica.

Figura 3: fonte Andrea Daniele Signorelli: Inquinamento cloud

L'inquinamento dei data center in numeri

Secondo uno studio condotto da alcuni ricercatori e ripreso da Wired^[1], la sola fase di addestramento di GPT-3 (escludendo quindi l'esecuzione), modello di linguaggio alla base di ChatGPT, avrebbe comportato un consumo di 1287 MWh, causando emissioni equivalenti a 550 tonnellate di diossido di carbonio, ovvero lo stesso consumo di una singola persona che effettua 550 viaggi di andata e ritorno tra NY e San Francisco.

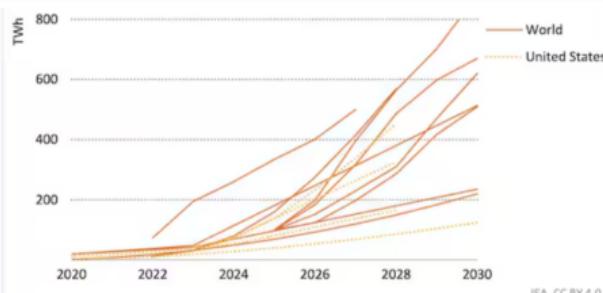
I data center, spina dorsale dei sistemi cloud, consumano circa l'1% della domanda globale di elettricità, secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia^[2], contribuendo allo 0,3% delle emissioni globali di CO₂, percentuale che potrebbe crescere in futuro a causa della crescente domanda di potere computazionale da parte degli algoritmi di intelligenza artificiale. Infatti, per funzionare e compiere le proprie operazioni, i data center hanno un prodotto di scarto, il calore, che se non controllato potrebbe ostacolare il funzionamento della nostra civiltà digitale. Il motore della nostra economia e società deve quindi essere costantemente raffreddato grazie a sistemi di condizionamento per continuare a muoversi efficacemente.

Figura 4: fonte [Agenda Digitale: Il digitale non è un pasto gratis](#)

Quanta acqua si beve l'intelligenza artificiale

Viene usata soprattutto per raffreddare i data center, ma il vero consumo è difficile da stimare e molto dibattuto

Una singola domanda a ChatGPT consuma grosso modo la stessa energia elettrica che serve per tenere accesa una lampadina comune per venti minuti e consuma dieci volte più energia di una ricerca in Google. La fame di energia dell'intelligenza artificiale online è sconfinata e preoccupante. Ma ci sono soluzioni che permettono di smorzarla.



L'impatto stimato dell'AI sui consumi di energia elettrica nei data center dal 2020 al 2030.

Credit: IEA

La sfida dei data center: alimentare l'AI senza distruggere il pianeta

Le Big Tech investono miliardi in data center e infrastrutture energetiche per alimentare l'intelligenza artificiale. Una corsa che solleva interrogativi sulla sostenibilità ambientale e sociale, tra consumi elettrici, risorse idriche e impatti sulle comunità locali e sugli equilibri geopolitici

Figura 5: Immagine creata utilizzando screenshots tratti dai seguenti articoli: [Il Disinformatico](#), [Il Post](#), [Agenda Digitale](#), [GeoPop](#), IEA: International Energy Agency

ANATOMIA DI UN SISTEMA DI AI

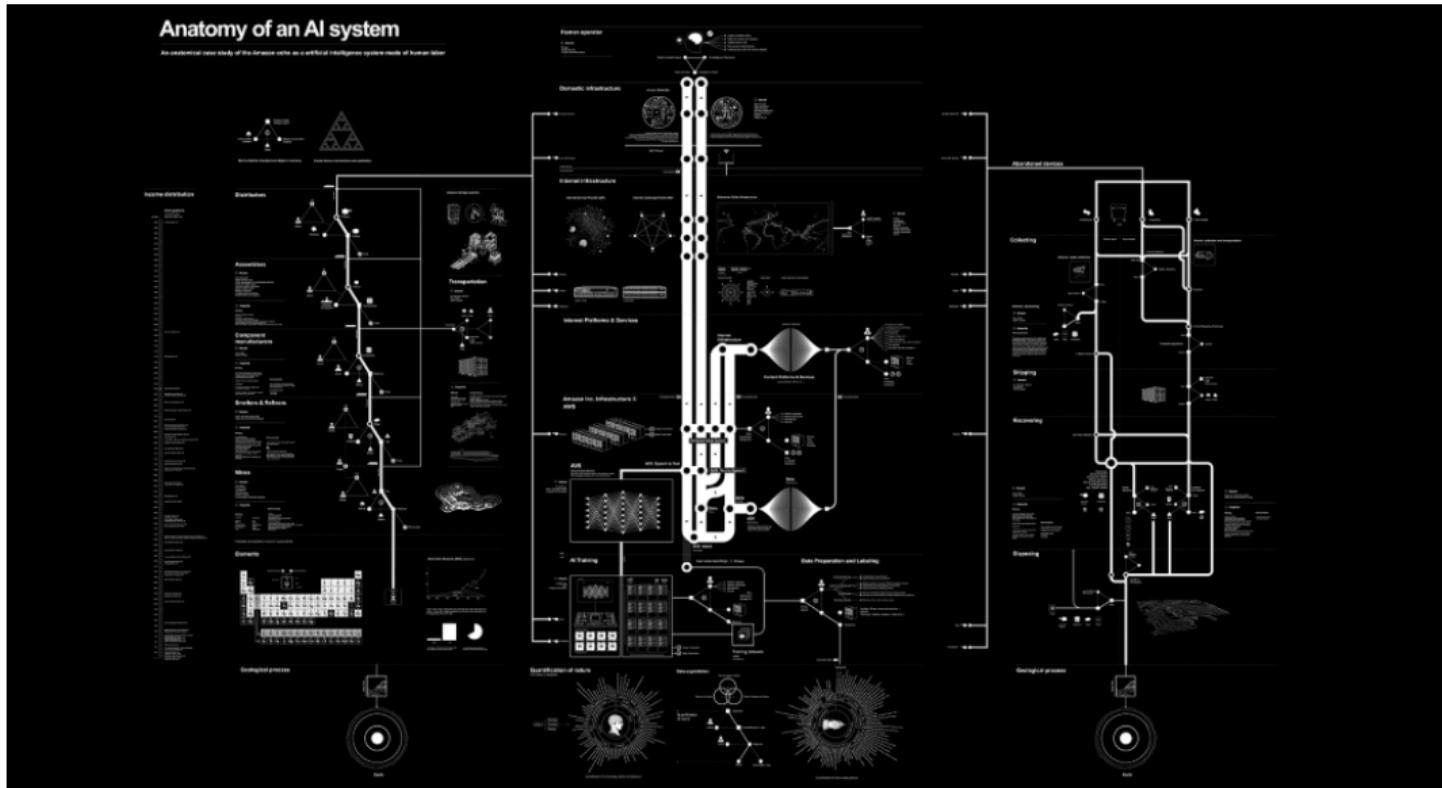


Figura 6: fonte: Kate Crawford: Anatomy of an AI System

RISORSE, TERRE RARE E MATERIE PRIME CRITICHE

PALAQUIUM GUTTA

Estratto da: Kate Crawford, Né intelligente né artificiale.

Alla fine del XIX secolo, un particolare albero del Sudest asiatico chiamato *Palaquium gutta* divenne il fulcro di un boom dei cavi. Questi alberi, che si trovano principalmente in Malesia, producono un lattice naturale bianco chiamato guttaperca. Dopo che lo scienziato inglese Michael Faraday pubblicò nel 1848, sulla rivista «Philosophical Magazine», un saggio sull'uso di questo materiale come isolante elettrico, la guttaperca divenne rapidamente la beniamina del mondo dell'ingegneria. Per gli ingegneri la guttaperca era la soluzione al problema dell'isolamento dei cavi telegrafici in quanto li rendeva in grado di resistere alle difficili e variabili condizioni dei fondali oceanici. I fili di rame intrecciati necessitavano di quattro strati della morbida linfa organica degli alberi che li proteggesse dall'aggressione dell'acqua per poter trasportare le loro correnti elettriche.

Figura 7: fonte: Kate Crawford: Né intelligente né artificiale.

TERRE RARE REE (Rare Earth Elements)

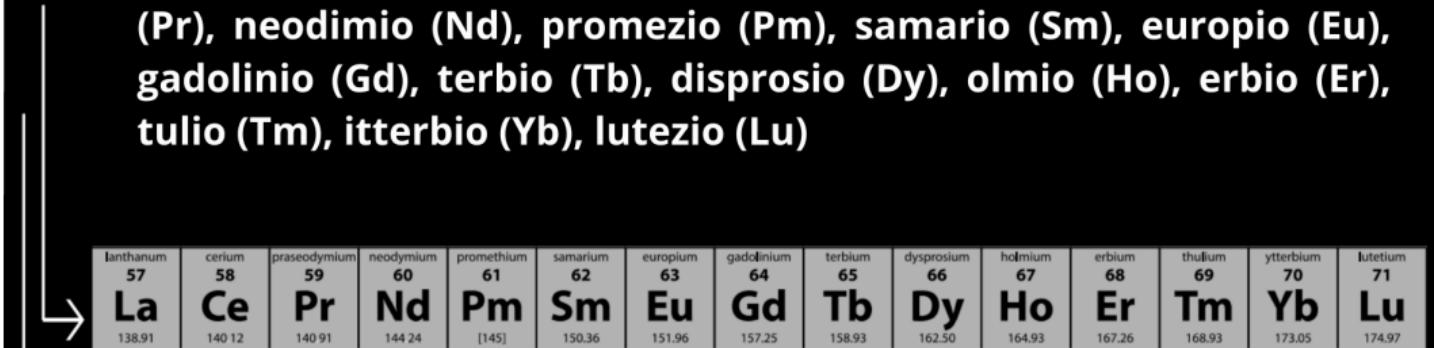
| | |
|-----------|----|
| scandium | 21 |
| Sc | |
| 44.956 | |

| | |
|----------|----|
| yttrium | 39 |
| Y | |
| 88.906 | |

Ittrio (Y);

Scandio (Sc);

15 lantanoidi (o lantanidi): Lantanio (La), cerio (Ce), praseodimio (Pr), neodimio (Nd), promezio (Pm), samario (Sm), europio (Eu), gadolinio (Gd), terbio (Tb), dysprosio (Dy), olmio (Ho), erbio (Er), tulio (Tm), itterbio (Yb), lutezio (Lu)



The image shows a periodic table section focusing on the lanthanide series. A vertical arrow points downwards from the Scandium and Yttrium blocks towards the lanthanides. The lanthanides are highlighted with a light gray background. The elements shown are: lanthanum (La), cerium (Ce), praseodymium (Pr), neodymium (Nd), promethium (Pm), samarium (Sm), europium (Eu), gadolinium (Gd), terbium (Tb), dysprosium (Dy), holmium (Ho), erbium (Er), thulium (Tm), ytterbium (Yb), and lutetium (Lu). Each element is listed with its symbol, atomic number, and atomic mass.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
| lanthanum 57 La 138.91 | cerium 58 Ce 140.12 | praseodymium 59 Pr 140.91 | neodymium 60 Nd 144.24 | promethium 61 Pm [145] | samarium 62 Sm 150.36 | europlium 63 Eu 151.96 | gadolinium 64 Gd 157.25 | terbium 65 Tb 158.93 | dysprosium 66 Dy 162.50 | holmium 67 Ho 164.93 | erbium 68 Er 167.26 | thulium 69 Tm 168.93 | ytterbium 70 Yb 173.05 | lutetium 71 Lu 174.97 |
|--|-------------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|

Figura 8: fonte: Geopop: Terre rare, cosa sono e dove si estraggono

Miniere di litio e discariche: quanto inquina l'intelligenza artificiale

Il lago tossico dell'hi-tech: il prezzo che paga la Cina della crescita a doppia cifra

Smartphone, TV, tablet e ora smartwatch. La loro produzione ha un prezzo molto caro, soprattutto per l'ambiente. A Baotou c'è un lago pieno di rifiuti tossici legati alla produzione dell'hi-tech.

Il paradosso delle terre rare

Per le loro caratteristiche intrinseche (metodi estrattivi inquinanti e monopolio cinese), le terre rare stanno diventando lo sporco segreto della transizione ecologica e della sua catena di fornitura. L'estrazione delle terre rare, infatti, ha un impatto devastante sull'ambiente e riduce la qualità della vita della comunità locali.

Le Terre rare sono solo la punta dell'iceberg

Si chiamano **Terre Rare**, ma sono in realtà metalli e non sono affatto rare.

Figura 9: Immagine creata utilizzando screenshots tratti dai seguenti articoli: [Domani](#), [Tom's Hardware](#), [Agenda Digitale](#), [Politecnico di Torino](#)



PLAY the VIDEO

Figura 10: Fonte Geopop: Coltan

Approfondimento

Regolamento europeo sulle materie prime critiche

RICICLO DISPOSITIVI ELETTRONICI



Figura 11: Fonte Geopop: Come si riciclano le batterie



Figura 12: Fonte Geopop: La discarica di Agbogbloshie

Approfondimento

Rifiuti elettronici nell'UE: dati e cifre

ANTROPOCENE

DEFINIZIONE

Antropocene è un termine proposto per designare l'attuale epoca geologica, nella quale l'essere umano in quanto forza agente ha influenzato in modo così profondo il pianeta e le sue forme di vita tanto da incidere sui processi geologici della Terra attraverso le sue attività (modifiche territoriali, strutturali e climatiche).

Approfondimento

[The Anthropocene Project](#)

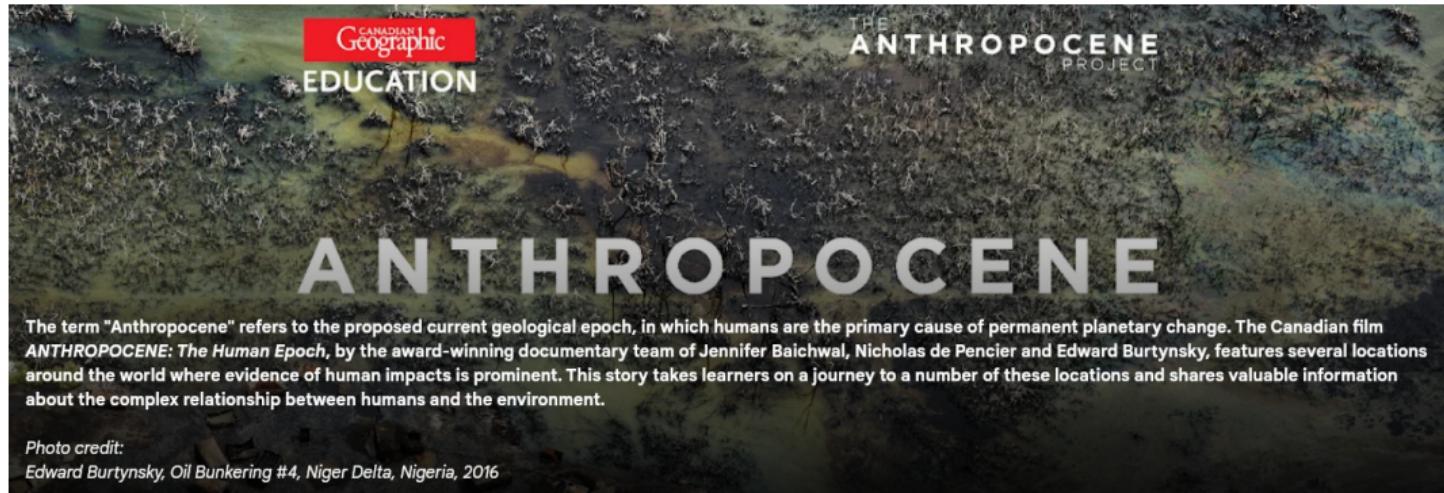


Figura 13: fonte: Google Earth: The Anthropocene

Film

[Antropocene: L'epoca umana](#)

TOOLS ANALISI DATI

DATI CLIMATICI

- **IQAir**: Monitoraggio qualità dell'aria in tempo reale a livello globale;
- **Climate Watch**: Dati e analisi sui cambiamenti climatici a livello globale;
- **Climatiq**: Il più grande database di fattori di emissione controllati.

DATI ENERGETICI

- **IEA**: Informazioni e dati sulle energie e sulle emissioni a livello globale.