

# Digitalization and Decarbonization

## REPORT 2025

L'impatto dei data center sui consumi elettrici

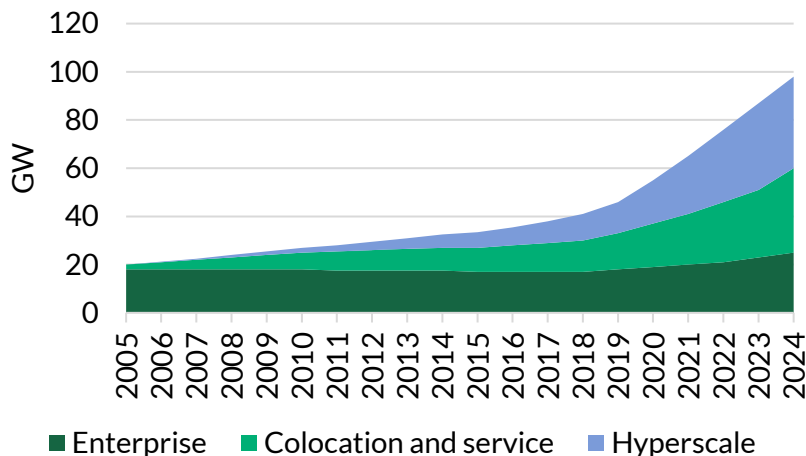
Federico Zucco, School of Management, Politecnico di Milano

# I consumi dei data center nel mondo

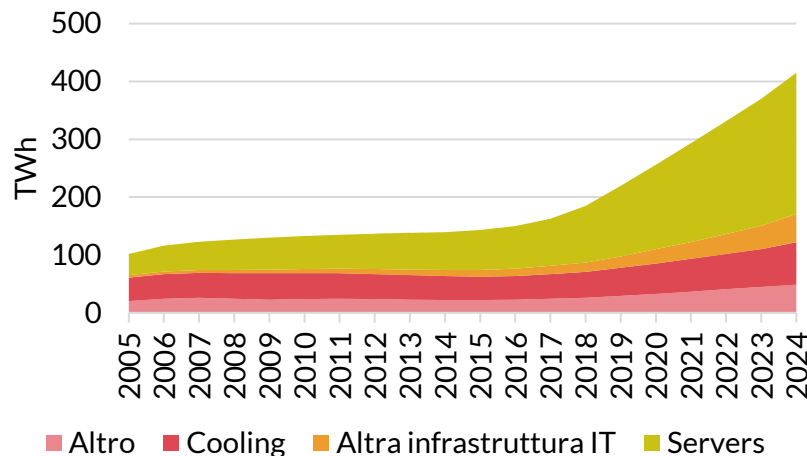
## I numeri a livello globale

Un'accelerazione marcata nel consumo di **elettricità dei data center** si è verificata a partire circa dal 2017. I principali fattori che hanno guidato questo cambiamento sono stati **la crescita del cloud computing**, **l'incremento nei consumi di contenuti online**, **l'uso sempre più diffuso delle piattaforme di social media** e **l'ascesa dell'intelligenza artificiale**.

### Capacità installata



### Consumi elettrici



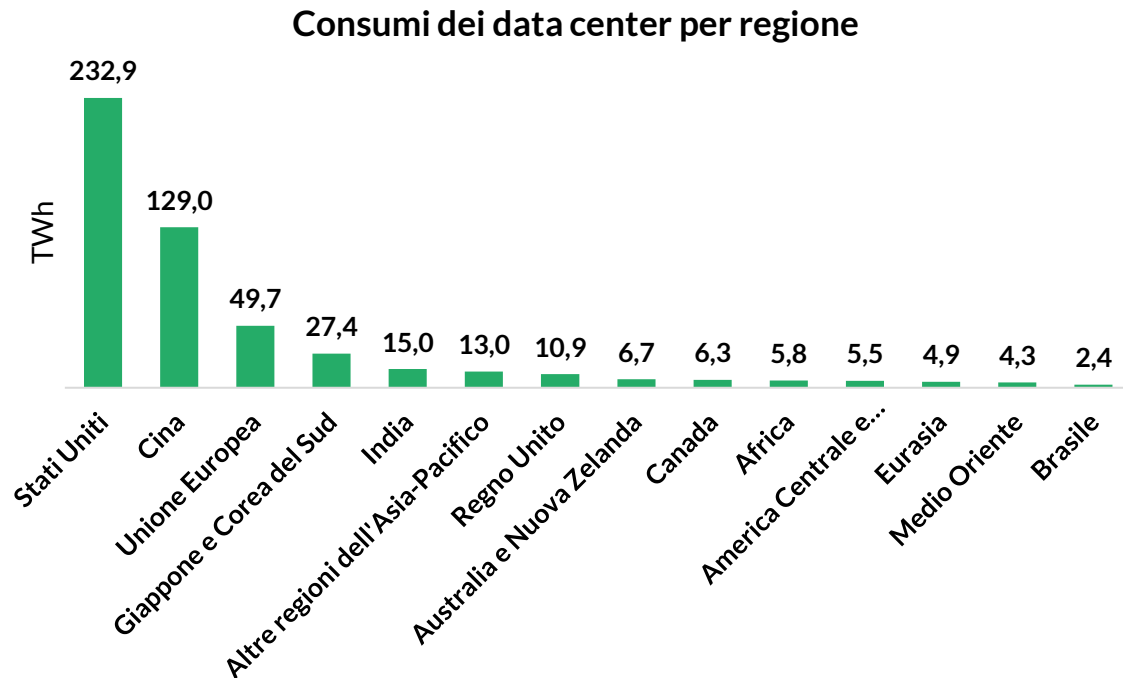
Fonte: IEA, 2025.

# I consumi dei data center nel mondo

## I consumi per regione

Nel 2024 il consumo energetico globale dei data center è fortemente concentrato: **Stati Uniti (233 TWh)**, **Cina (129 TWh)** e **Unione Europea (49,7 TWh)** rappresentano la quota prevalente del fabbisogno mondiale.

Altri Paesi come **Corea del Sud**, **India** e **Regno Unito** contribuiscono con volumi significativi ma inferiori, mentre **Canada**, **America Latina**, **Medio Oriente** e **Africa** registrano consumi più contenuti, generalmente sotto i **10 TWh**.



Fonte: IEA, 2025.

(\*) Brasile escluso.

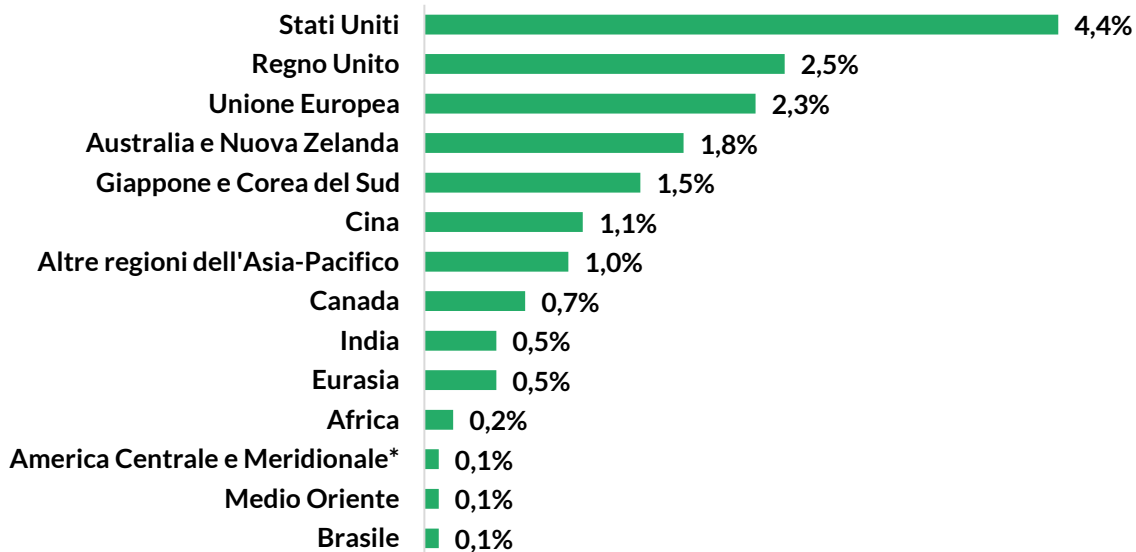
# I consumi dei data center nel mondo

## I consumi per regione

Nel 2024 l'incidenza dei data center sulla domanda elettrica è più elevata nei **Paesi con infrastrutture digitali avanzate**, in particolare negli **Stati Uniti (4,4%)**, seguiti da **Regno Unito (2,5%)** e **Unione Europea (2,3%)**.

Valori rilevanti si osservano anche in **Australia e Nuova Zelanda (1,8%)**, **Giappone e Corea del Sud (1,5%)** e **Cina (1,1%)**, mentre nelle altre regioni l'impatto resta **marginale (sotto lo 0,5%)**.

### Consumi dei data center in rapporto alla domanda totale di elettricità



Fonte: IEA, 2025.

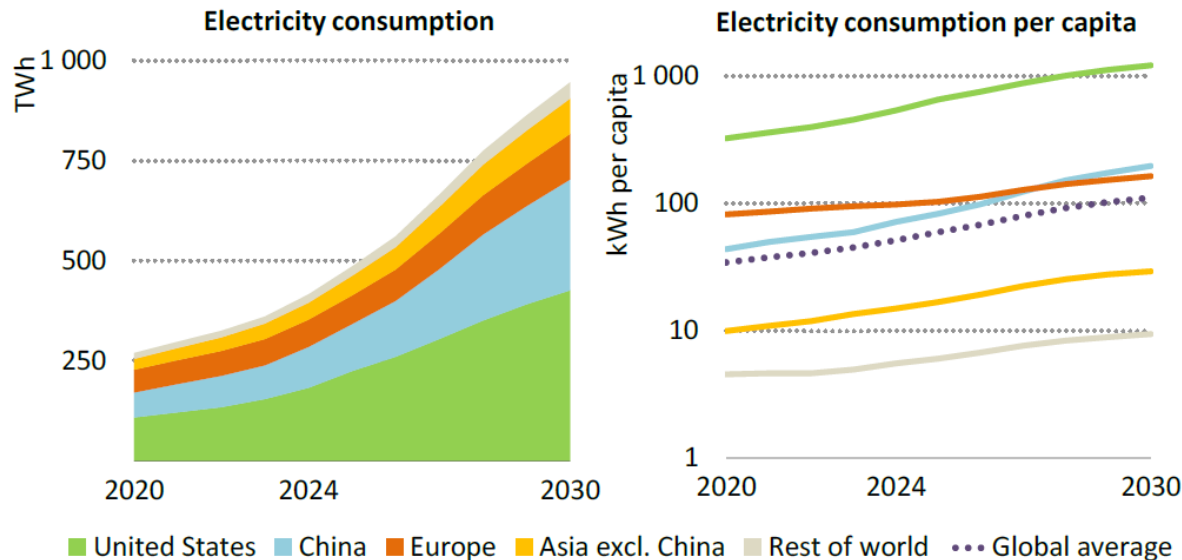
(\*) Brasile escluso.

# I consumi dei data center nel mondo

## La proiezione dei consumi per regione

Nei prossimi anni **Stati Uniti, Cina ed Europa** resteranno le principali aree di domanda elettrica per i data center. **USA e Cina** guideranno la crescita globale, concentrando **quasi l'80% dell'aumento entro il 2030**, con incrementi rispettivamente di **240 TWh (+130%)** e **175 TWh (+170%)**, mentre in **Europa** l'aumento sarà più contenuto (**+45 TWh, +70%**).

Sul piano pro capite, gli **Stati Uniti** manterranno i livelli più elevati (da **540 a oltre 1.200 kWh**), seguiti dalla **Cina** (da **70 a 200 kWh**), che supererà l'**Europa** (circa **165 kWh** nel 2030).



Fonte: IEA, 2025.

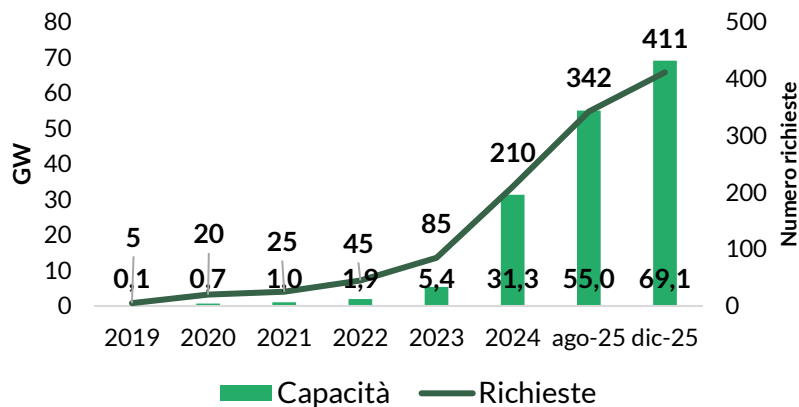
# I data center in Italia

## Le richieste di connessione

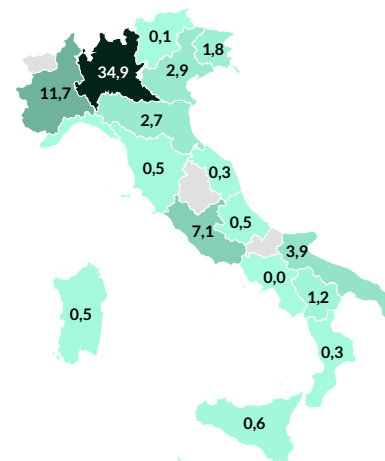


Negli ultimi due anni le **richieste di connessione di data center in Italia** sono cresciute rapidamente fino a raggiungere i **55 GW ad agosto 2025** e i **69,1 GW a fine anno**, oltre dieci volte il livello del 2023 e oltre il doppio rispetto al 2024. Si tratta però di un valore puramente potenziale, **solo una quota limitata di questi progetti verrà effettivamente realizzata**, per effetto di ritiri, selezione e ridimensionamenti, con una **capacità finale attesa molto inferiore**. Inoltre, si nota che circa la metà delle richieste inviate si concentra in **Lombardia**, che da sola **supera i 30 GW**. In aggiunta, nell'ultimo anno in **quasi tutte le regioni** sono pervenute delle richieste di connessione.

### Richieste di connessione di data center in AT



### Distribuzione delle richieste di connessione [GW]



Fonte: Terna.

**Nota:** I 69 GW di richieste di connessione non devono essere considerati come un indicatore assoluto della reale capacità di connessione che verrà effettivamente richiesta dalla rete elettrica. Un volume elevato di queste richieste deriva infatti in parte da strategie speculative, senza necessariamente essere legato a progetti concreti. Pertanto, le richieste di connessione non rappresentano un riflesso diretto della capacità finale che verrà effettivamente richiesta alla rete.

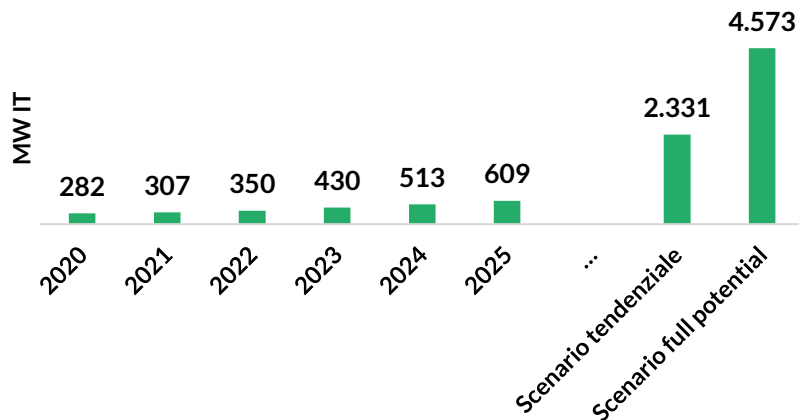
# I data center in Italia

## Capacità e consumi attuali e le previsioni per il futuro

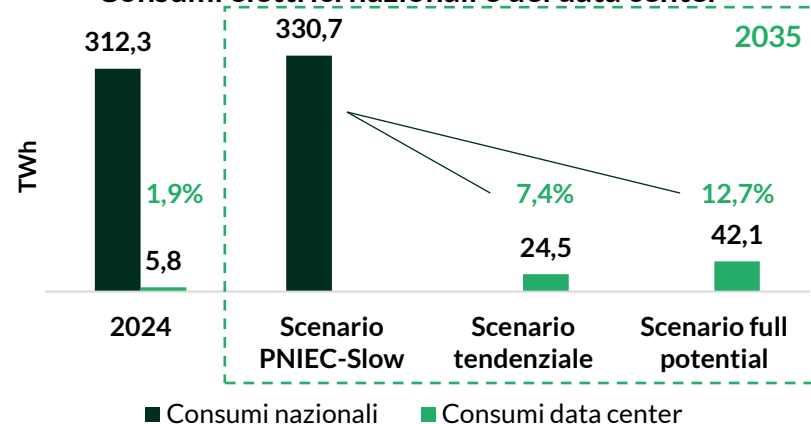


Nel prossimo decennio la capacità installata è destinata crescere considerevolmente, passando dai **609 MW del 2025**, arrivando a un intorno **compreso tra i 2,3 GW di uno scenario tendenziale e i 4,6 GW di uno scenario più estremo**. Se si osserva il confronto tra il consumo elettrico nazionale e quello relativo ai data center, al 2024 quest'ultimo ammonta a **5,8 TWh**, pari all'**1,9%** dei consumi nazionali, mentre al **2035** la percentuale dei consumi elettrici dei data center si attesterà **tra il 7% e il 13%**.

### Capacità installata dei data center in Italia



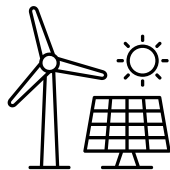
### Consumi elettrici nazionali e dei data center



Fonte: The European House Ambrosetti, a2a, Osservatori Digital Innovation, Scenari Snam-Terna.

# La concentrazione delle connessioni

Come mitigare gli impatti locali dei data center



## Pianificazione strategica della posizione

**Prossimità alle rinnovabili:** Collocare i data center vicino a impianti rinnovabili, in particolare nelle regioni meridionali, per favorire l'allacciamento senza appesantire la rete esistente.

**Siti con priorità per l'allacciamento:** L'accesso alla rete segue in generale una logica cronologica, ma i data center vicini a impianti FER possono ottenere allacci più rapidi.



## Ottimizzazione della domanda elettrica

**Flessibilità energetica:** Implementare tecnologie di smart grid per permettere ai data center di adattare il consumo in base alla disponibilità della rete.

**Efficienza energetica:** Ottimizzare l'uso di GPU e componenti hardware per ridurre i consumi energetici complessivi.



## Sviluppo decentralizzato per tipologie di data center

**Enterprise e co-location data centers:** Posizionamento in aree metropolitane per un rapido accesso da parte degli end-users.

**Hyperscale:** Data center grandi e autosufficienti, ideali in aree remote, lontano dalla congestione della rete.



# La concentrazione delle connessioni

Come mitigare gli impatti locali dei data center



## Soluzioni di autonomia energetica e supporto

**Impianti a gas o SMR, o FER + batterie:** Data center indipendenti dalla rete, alimentati da piccoli impianti a gas o SMR (in futuro), o FER + batterie per una maggiore autosufficienza.

**Mini-grid e PPA di biogas/HVO:** Implementare mini-grid collegate o contratti di acquisto di energia (PPA) da biogas/HVO.



## Tecnologie di raffreddamento sostenibili

**Circuiti chiusi per raffreddamento:** Utilizzare circuiti chiusi per il raffreddamento, riducendo l'uso di acqua fresca.

**Metodi avanzati per siti caldi:** Sfruttare tecniche di raffreddamento innovative per data center in regioni calde (es. deserto del Medio Oriente).



## Politiche e incentivi per la sostenibilità

**Politiche di protezione della rete:** Stabilire target per l'elettricità da fonti rinnovabili per i data center.

**Incentivi per siti a bassa congestione:** Offrire vantaggi per i data center che si localizzano in aree con scarsa congestione della rete.

SMR: Small Modular Reactors. HVO: Hydrotreated Vegetable Oil.

# I data center in Italia

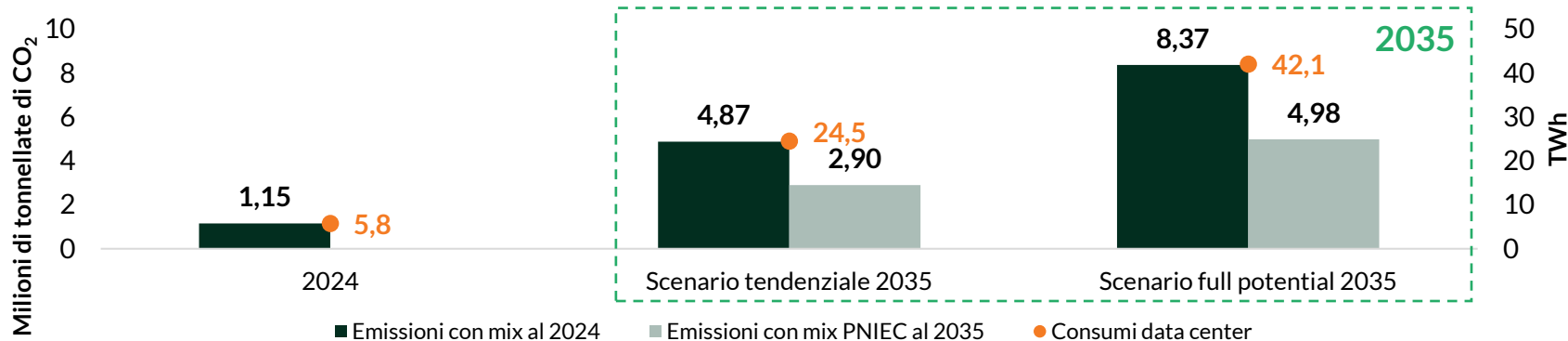
## Le emissioni associate



Nel 2024 le emissioni dei data center italiani superano **1 milione di tonnellate di CO<sub>2</sub>**. Al 2035, a mix energetico invariato, potrebbero crescere fino a **4,9–8,4 milioni di tonnellate**, mentre con il raggiungimento degli obiettivi PNIEC (65% rinnovabili) si ridurrebbero a **2,9–5 milioni**.

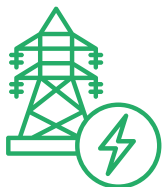
Nonostante l'aumento dei consumi, il contributo dei data center alle emissioni nazionali resterebbe **limitato (circa 2%)**, ma diventa comunque strategico promuovere **autoconsumo da fonti rinnovabili e sistemi di accumulo** per soddisfare la domanda elettrica senza incrementi proporzionali delle emissioni.

Gli scenari per consumi ed emissioni dei data center



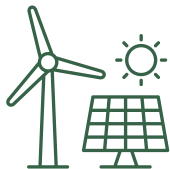
Fonte: Rielaborazione Energy & Strategy su dati TEHA, a2a, Snam-Terna, ISPRA.

# Messaggi chiave



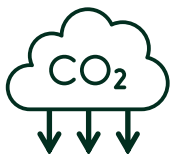
1

Le elevate richieste di connessione dei data center rappresentano soprattutto un indicatore del forte interesse verso l'Italia come hub digitale, più che una misura immediata di stress sulla rete elettrica, che allo stato attuale non risulta in condizioni di criticità.



2

L'integrazione di soluzioni di autoproduzione da fonti rinnovabili, con o senza sistemi di accumulo, rappresenta una leva strategica per ridurre il prelievo dalla rete, aumentare la resilienza del settore e accelerare la decarbonizzazione dei data center.



3

Per evitare che l'aumento dei consumi elettrici si traduca in maggiori emissioni nel medio-lungo periodo, è essenziale accompagnare la crescita dei data center con politiche di decarbonizzazione diretta, efficienza energetica e uso diffuso di tecnologie green.

**POLIMI** SCHOOL OF  
**MANAGEMENT**

 **energy**  
&strategy 