

Data Center: quanti, dove e come

Arturo Lorenzoni | Professore di Economia dell'Energia, Università di Padova

In collaborazione con WWF Italia abbiamo presentato lo scorso luglio un rapporto sui futuri consumi di energia dei data center (DC) in Italia, un'analisi puntuale della domanda elettrica presente e futura e le condizioni per soddisfarla in modo coerente con gli obiettivi climatici europei. L'indagine parte dal censimento dei progetti in corso, delle richieste di connessione alla rete Terna e da interviste ai principali operatori del settore, con un orizzonte al 2030 e 2035, la finestra in cui si giocherà l'infrastrutturazione digitale del Paese. La tesi di fondo è che la domanda è reale e in crescita, ma il suo dimensionamento richiede prudenza: le stime più elevate riflettono annunci, non capacità effettivamente realizzabile. La valutazione si articola su quattro fattori: consumo di energia, consumo di acqua, uso di terreno e consumo di materiali.

Il consumo globale di energia per i DC è destinato, secondo la IEA, a passare da 485 TWh nel 2025 a 945 TWh nel 2030, dall'1,5% circa attuale al 3% della domanda elettrica mondiale, con una crescita media annua del 15%, oltre quattro volte quella della domanda elettrica complessiva. Al 2035 le proiezioni indicano circa 1.200 TWh (1.000 se si conseguirà un'alta efficienza), mentre la proiezione massima di 1.637 TWh appare un asintoto difficilmente raggiungibile. Gli investimenti stimati ammontano a 3.900 miliardi di dollari tra 2026 e 2030, quando quasi metà dei consumi sarà dovuta ai server dedicati all'IA. I mercati storici europei concentrati in nord Europa (FLAPD) sono saturi — in Irlanda i DC assorbono già il 21% dei consumi nazionali — e gli investimenti si spostano verso Italia, Grecia, Portogallo, Spagna e Nord Europa.

La fotografia italiana

A fine 2025 l'Italia contava 216 DC attivi, con 609 MW di potenza installata e un consumo 2024 di 3,9 TWh, pari all'1,3% dei consumi nazionali (Terna); il 66% dei consumi è dovuto all'inferenza, il resto all'addestramento dei modelli. Il 68% della potenza IT è concentrato a Milano (414 MW), che punta a superare 1 GW entro il 2028 e si candida a entrare nella cerchia FLAPD, tanto che potrebbe raccogliere il 23% degli investimenti europei. La posizione baricentrica nel Mediterraneo e i nuovi cavi sottomarini in fibra (BlueMed, 2Africa, SEA-ME-WE 6) danno all'Italia un vantaggio strutturale verso Africa, Medio Oriente e Asia. Già oggi la Data Economy italiana è stimata 60 miliardi di euro (~3% del PIL), con un potenziale fino a 207 miliardi al 2030 (dati TEHA-A2A).

Le domande di connessione a Terna: un ordine di grandezza oltre il fabbisogno

A fine marzo 2026 risultavano 480 richieste di connessione per 82,63 GW, saliti a 96 GW a fine giugno. Una crescita esponenziale, sganciata dal ritmo reale di realizzazione, concentrata soprattutto in alcune aree del paese, dove sono presenti la rete elettrica, molta capacità di trasporto dati con le linee in fibra ottica, aree destinate all'industria. La Lombardia guida con 273 richieste per 40,9 GW, seguita da Piemonte (12,4 GW) e Puglia (7,1 GW). In Italia verosimilmente non si vedranno i DC Hyperscale da molte centinaia di MW, quanto piuttosto DC in edge e il co-location fino a qualche centinaio di MW. La grande lista di progetti in attesa è dovuta al fatto che i tempi medi di allacciamento di una grande utenza sono di 3–7 anni e che gli oneri per attivare una richiesta di connessione minimi.

La tecnologia corre

Un altro aspetto che caratterizza il settore è la rapida evoluzione della tecnologia. L'efficienza in termini sia di capacità di elaborazione che di PUE (rapporto tra l'energia totale assorbita e l'energia utilizzata dai sistemi IT) evolve rapidissimamente: il PUE medio è sceso da 2,5 (2017) a 1,56 (2024), con target $\leq 1,2$ per i nuovi DC e fino a 1,05 con raffreddamento liquido. Il raffreddamento a liquido ha portato la densità da 13 kW/rack (2020) a 130 kW/rack oggi, verso 600 kW–1 MW per rack, con consumi ausiliari ridotti del 90%. Si pensi che sono in sviluppo chip che potranno lavorare a temperature intorno ai 70°C, per cui con minor necessità di raffreddamento. Per



tale ragione l'aumento della domanda elettrica sarà inferiore a quanto atteso alcuni anni fa, con nuove opportunità per il recupero del calore nelle reti di teleriscaldamento e usi industriali. Resta però il paradosso di Jevons: maggiore efficienza non significa minori consumi, perché stimola applicazioni sempre più voraci di capacità di calcolo.

Gli scenari di domanda al 2030 e 2035

Sulla base dei dati raccolti da vari operatori, sono stati presentati tre scenari di crescita della domanda IA in Italia, come da tabella seguente:

	Base	Accelerato	Trainato dall'IA
Probabilità assegnata	60%	35%	15%
Capacità IT 2030 (MW)	1.400	2.500	4.000
Consumo 2030 (TWh)	9,7	17,7	29,7
% consumi nazionali 2030	3,2%	5,8%	9,5%
Capacità IT 2035 (MW)	2.000	4.000	7.000
Consumo 2035 (TWh)	13	25	50
% consumi nazionali 2035	4%	7,5%	15%

Rispetto ai 3,9 TWh del 2024, lo scenario Base implica +5 TWh al 2030 (+50–70%): un incremento paragonabile, e inferiore, a quelli attesi da mobilità elettrica (+10–15 TWh) e pompe di calore (+15–20 TWh). Ai fini della pianificazione è prudente assumere lo scenario Base come riferimento centrale.

Effetti sulla rete: da carichi passivi a risorse

Le caratteristiche dei DC, soggetti a variazioni di assorbimento energetico anche di centinaia di MW in pochi millisecondi per l'addestramento dell'Intelligenza Artificiale, rendono necessario dotare tali impianti di accumuli e di una gestione intelligente del carico assorbito, per evitare di generare rischi per la rete elettrica. Tutti i DC sono dunque dotati di Energy Management System evoluti ed abili al Computational Demand Response, che sposta i calcoli non urgenti nelle ore ricche di produzione rinnovabile. I DC, grazie alla loro dotazione tecnologica indispensabile, si candidano così a divenire fornitori di servizi alla rete elettrica. Il 10–20% della potenza in prelievo di un DC è modulabile (fino all'80% per i server di addestramento): un parco italiano da 4 GW IT offrirebbe 400–800 MW di modulazione continua, come una centrale di medie dimensioni. Inoltre, le connessioni flessibili già sperimentate in altri paesi, possono consentire allacciamenti più rapidi in cambio di capacità ridotta nei momenti critici: da "grid safe" a "grid supporting".

L'offerta di energia: rinnovabili con i cicli combinati esistenti a integrazione

La domanda di energia attesa dalla diffusione dei DC può essere coperta in gran parte con fonti rinnovabili, tramite contratti PPA o con autoproduzione diretta. Per coprire lo scenario centrale al 2030 servono 8–12 GW di nuove rinnovabili dedicate (12–18% del target PNIEC), raggiungibili se si riesce a conseguire l'obiettivo di installare 10 GW/anno. Tale produzione può essere integrata ove necessario con la produzione dei cicli combinati in esercizio e oggi utilizzati solo per il 30% del tempo circa. Per una garanzia di fornitura rinnovabile è opportuno pensare alle Garanzie d'Origine, dapprima su scala mensile, poi progressivamente a GO orarie (Hourly Matching, PPA "24/7 carbon-free"). Il rapporto esclude dunque sia nuovo termoelettrico dedicato, sia il nucleare, che sarebbe fuori tempo massimo: nessun impianto potrà operare in Italia prima del 2038 e gli SMR/AMR non daranno contributi significativi entro il 2035, mentre la presa di carico dei DC avverrà nei prossimi 5 o 10 anni.

Criteri ambientali e quadro regolatorio

Dall'analisi dei consumi attesi si è passati alle raccomandazioni per un indirizzo di sviluppo compatibile con il nostro territorio: evitare aree in stress idrico; non usare acqua potabile; introdurre massimi vincolanti all'uso d'acqua e di energia; utilizzare solo aree già impermeabilizzate, degradate o dismesse, in coerenza con la Direttiva UE 2025/2360 e l'obiettivo "no net land take" al 2050; recuperare quando possibile il calore dissipato dai DC di grandi dimensioni. Il controllo dei consumi è già alla base del-

la nuova normazione europea. Si vedano ad esempio la Direttiva EED 2023/1791 e il Regolamento delegato 2024/1364 per i DC oltre 500 kW, l'introduzione di una banca dati DC, la norma sulla etichettatura in consultazione, l'AI Act. L'Italia per contro procede ancora in modo disordinato e vi è il rischio che la tecnologia corra più veloce delle norme, spiazzando lo sviluppo dei servizi o legittimando interventi onerosi per il territorio.

Le raccomandazioni di policy: quattro assi

Alla luce dell'analisi svolta, si sono fornite delle raccomandazioni per una politica di sviluppo dei DC costruttiva e rispettosa, secondo quattro assi distinti: aspetti autorizzativi, facilitazione per la crescita della produzione rinnovabile, accompagnamento tecnologico verso l'efficienza, l'integrazione nelle reti elettriche. La convinzione maturata è che il processo di sviluppo debba essere indirizzato, non subito, tramite un Piano di sviluppo nazionale dei DC che identifichi il reale fabbisogno ICT e le localizzazioni prioritarie. È auspicabile poi che si definiscano delle prestazioni tecniche minime e che si autorizzino realizzazioni unicamente in aree già impermeabilizzate, al fine di indirizzare gli investitori, evitare una congestione fittizia delle connessioni, scongiurare impianti inadeguati ad integrarsi alle reti in modo efficiente.

