

POWERING DATA CENTER

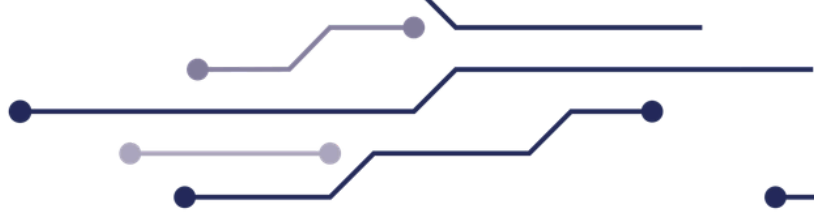
**Bit e Watt: un'alleanza strategica
per accelerare transizione energetica e digitale**

Studio di Key to Energy per ENGIE



KEY TO ENERGY

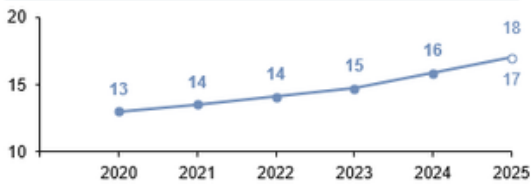




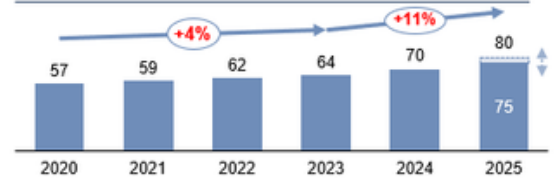
1. Crescita dei consumi energetici dei data center: l'Italia sopra la media europea e sempre più centrale come hub digitale nel Mediterraneo

Europa

Capacità totale installata GW

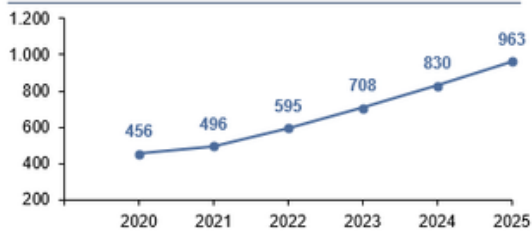


Domanda energetica TWh

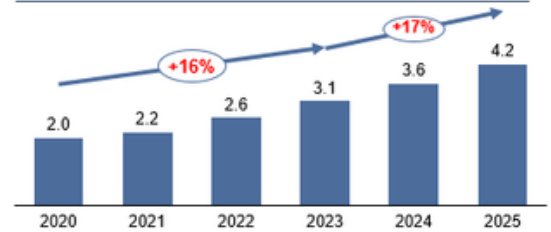


Italia

Capacità totale installata MW



Domanda energetica TWh



I consumi energetici dei data center stanno crescendo rapidamente a livello mondiale (+23% annuo negli ultimi 3 anni) guidati dallo sviluppo dell'intelligenza artificiale. In Europa l'espansione, seppur rilevante (+11% annuo) mostra segnali di saturazione nei principali poli storici del FLAP-D (Francoforte, Londra, Amsterdam, Parigi, Dublino) che comportano un freno allo sviluppo di settore. Tra il 2023 e il 2025 gli investimenti europei ammontano a circa 30 miliardi di euro, di cui il 55% concentrati nei principali hub. In Italia (crescita capacità +17% annuo) sono stati stimati circa 7 miliardi di investimento di cui il 70% impiegati nell'area di Milano.

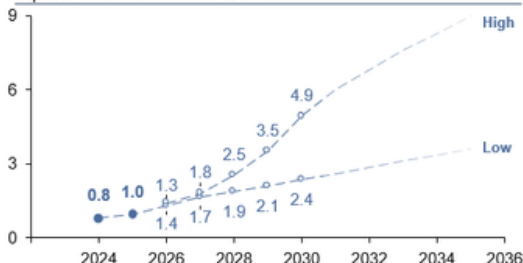
2. La diffusione dei servizi digitali ridefinisce il mercato: gli hyperscaler diventano i principali driver del settore

Il mercato è passato da piccoli data center Telco (Telecommunications Company) a grandi campus hyperscale oltre 30 MW, caratterizzati da maggiore scala, efficienza e complessità energetica. La fase iniziale era dominata da modelli di colocation con efficienza limitata; dal 2015 al 2022 sono entrati gli hyperscaler con campus di grandi dimensioni, PUE (Power Usage Effectiveness) migliorati e primi PPA (Power Purchase Agreement) rinnovabili. Il PUE è l'indicatore standard per misurare l'efficienza energetica di un data center, dato dal rapporto tra l'energia totale consumata e quella utilizzata dai sistemi IT. Nella fase attuale si osserva l'espansione del mercato hyperscaler e diffusione dei data center edge per i servizi di prossimità a bassa latenza. Standard tecnici avanzati e approvvigionamenti energetici evoluti sono alla base dei nuovi progetti.

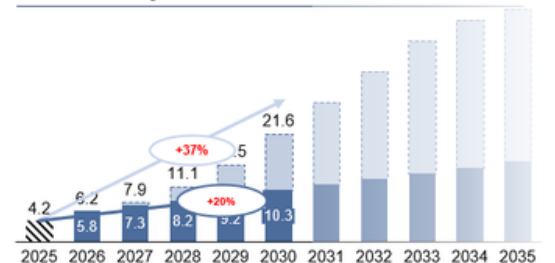
3. AI, digitalizzazione e connettività sostengono la crescita; possibili bottleneck infrastrutturali e di supply chain ne limitano il ritmo, mentre i guadagni di efficienza vengono rapidamente reinvestiti

Italia

Capacità totale installata GW



Domanda energetica TWh





Nei prossimi anni AI (Artificial Intelligence), digitalizzazione e connettività sosterranno la crescita, pur in presenza di potenziali vincoli infrastrutturali e di supply chain. I consumi globali potrebbero crescere del 30% medio annuo, quelli europei del 16%, e in Italia potrebbero aumentare da due a quattro volte entro il 2030, superando il 10% dei consumi europei. Gli investimenti previsti per il periodo 2026–2028 ammontano a circa 110 miliardi di euro in Europa e 25 miliardi in Italia.

4. Uno sviluppo coordinato tra infrastrutture digitali ed energetiche può accelerare l'integrazione delle rinnovabili e ridurre la necessità di nuovi investimenti di rete

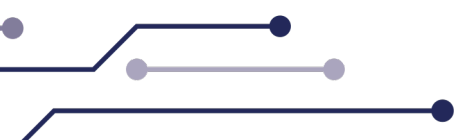
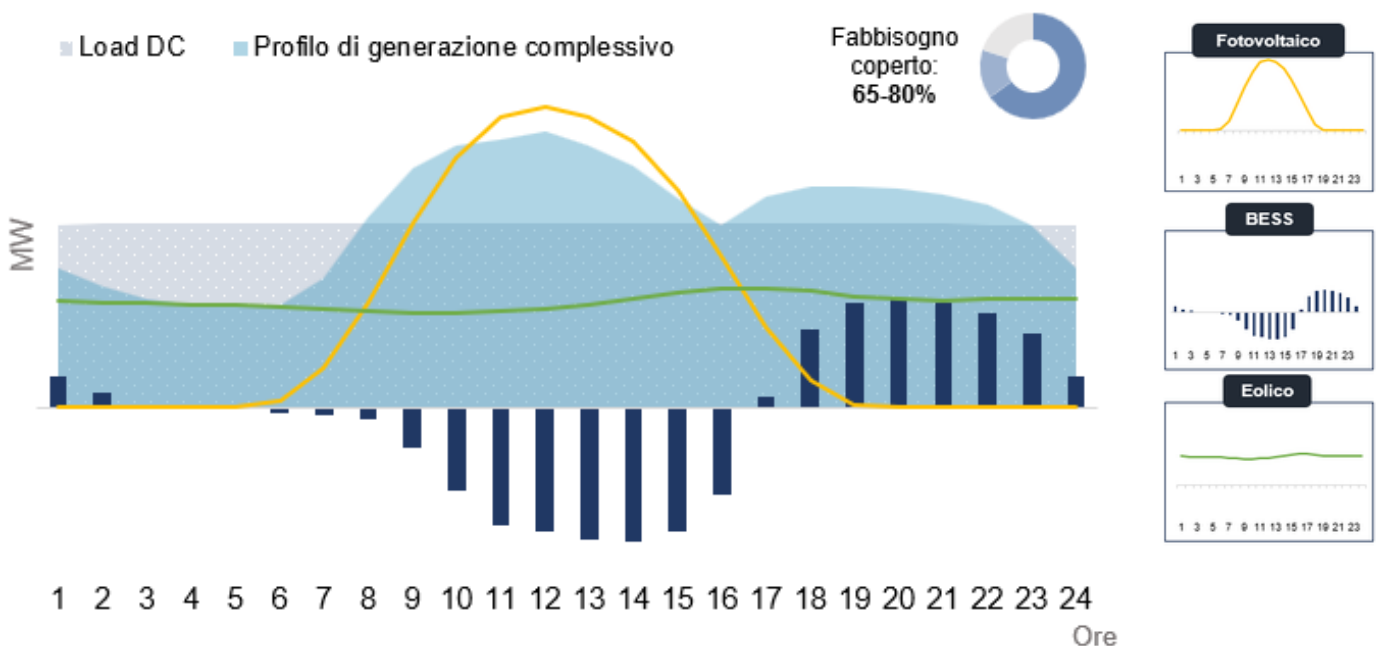
Il coordinamento ottimale tra sviluppo dei data center e lo sviluppo di fonti rinnovabili e sistemi di accumulo può generare benefici rilevanti per il sistema in termini di maggiore integrazione delle rinnovabili, assorbimento dell'overgeneration, minore necessità di nuovi interventi infrastrutturali e impatti minimi sui prezzi.

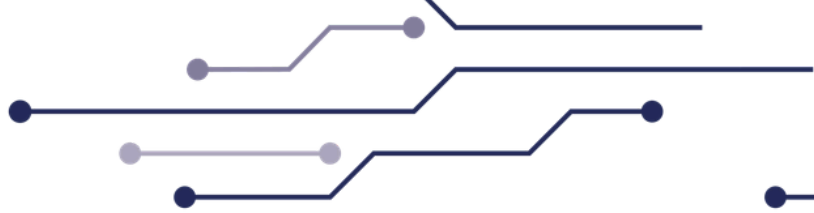
5. Con la crescita del mercato dei data center, l'accesso a energia competitiva e sostenibile diventa un fattore chiave per sviluppo, operatività e time-to-market

Il mercato dei data center in Italia sta entrando in una fase di maturità avanzata con forti esigenze di scala, efficienza e time to market. Si assiste a un progressivo cambio di paradigma perché l'aumento della dimensione dei data center amplifica l'esposizione al rischio di prezzo accentuando l'esigenza di una fornitura energetica competitiva, stabile e sostenibile nel tempo. Dal 2028–2030 i data center potranno diventare attori energetici sempre più attivi, grazie a soluzioni commerciali avanzate (PPA – Power Purchase Agreement - baseload green), risorse di flessibilità (DSR -Demand Side Response, BESS-Battery Energy Storage System, sistemi di backup evoluti) e maggiore efficienza (recupero di calore).

6. Crescita dimensionale e gestione del rischio energetico: l'aumento della scala dei data center accresce l'esposizione alla volatilità dei prezzi dell'energia e rafforza la necessità di approvvigionamenti stabili e competitivi

I PPA multitecnologia rappresentano una soluzione commerciale in grado di garantire una copertura rinnovabile del profilo di consumo che va dalla scala annua a quella oraria. La copertura con produzione rinnovabile del profilo di consumo baseload richiede modelli avanzati e competenze specialistiche in grado di gestire l'intero processo end-to-end. La competitività di un PPA multitecnologia si costruisce attraverso l'ottimizzazione del dimensionamento delle risorse sottostanti e un sistema di energy management evoluto, capace di gestire in modo efficace il portafoglio energetico.





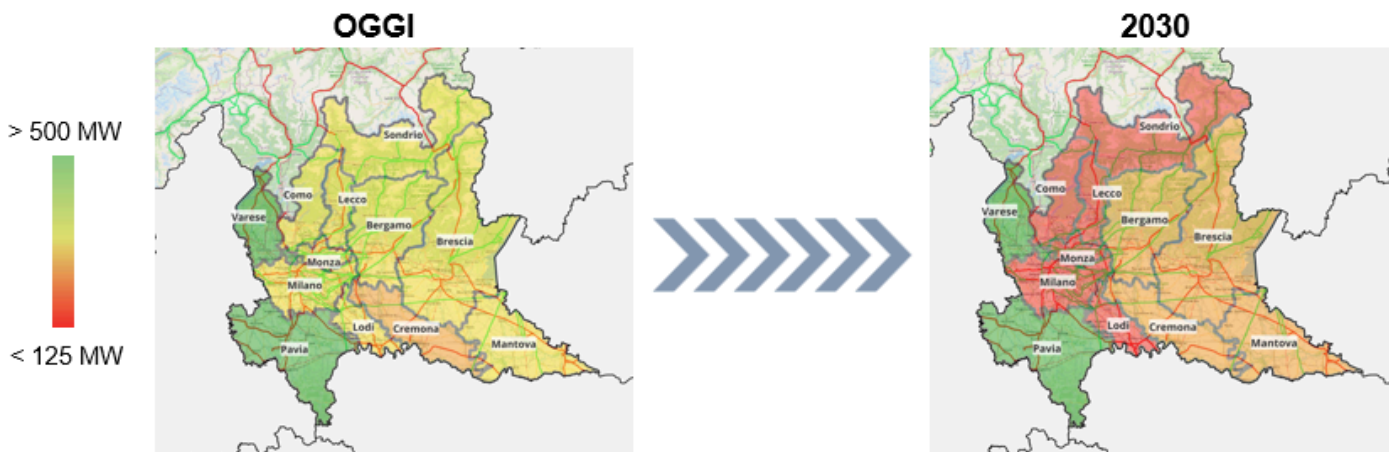
La costruzione di un PPA rinnovabile con profilo baseload passa attraverso un'ottimizzazione sul piano economico e fisico del mix di risorse, che comprende il forecasting accurato della produzione rinnovabile e dei profili di consumo del data center, il dimensionamento ottimale di fotovoltaico, eolico e sistemi BESS (capacità energetica/potenza, cicli, costo), l'ottimizzazione del dispacciamento dei sistemi BESS per massimizzare la copertura oraria e/o il valore sul mercato dell'energia. Lo structuring & pricing del prodotto baseload è costruito sulla base dell'LCOE (Levelized Cost of Energy), del tempo e della sicurezza del payback degli impianti sottostanti il mix. Accurate simulazioni di mercato riguardanti energia, servizi e rete, sono input fondamentali per l'ottimizzazione degli asset.

Dal punto di vista sistemico, la nuova domanda di energia rinnovabile da parte dei data center può contribuire ad accelerare lo sviluppo delle FER (Fonti Energia Rinnovabile), a condizione di una maggiore sinergia sui processi autorizzativi, sull'individuazione delle aree idonee e sull'adeguamento delle infrastrutture di rete. I PPA, inoltre, possono abilitare nuova capacità rinnovabile, poiché la stabilità dei ricavi sostiene la bancabilità dei progetti anche in assenza di meccanismi di supporto.

7. L'elevata concentrazione dei data center nell'area milanese potrebbe portare a fenomeni di saturazione di rete e richiedere interventi infrastrutturali, rallentando l'ulteriore sviluppo del mercato e limitando le opportunità per operatori wholesale e colocation

Le richieste di connessione (attualmente circa 79 GW) stanno crescendo molto più della domanda reale. Il 50% si concentra in Lombardia e nell'area di Milano, favorita da presenza del MIX (Milan Internet Exchange), imprese, forza lavoro qualificata e infrastrutture avanzate. Simulazioni al 2030 mostrano possibili fenomeni di saturazione della capacità della rete locale di accogliere ulteriore domanda, che potrebbero limitare la connessione di nuovi data center e di conseguenza rallentare gli investimenti.

Hosting Capacity



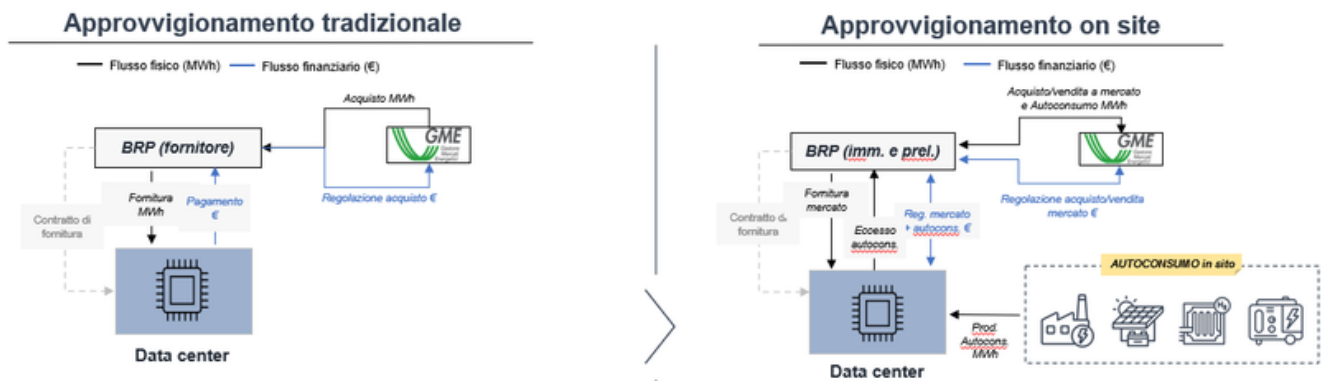
Un anno di ritardo nel time-to-grid comporta una perdita stimabile in circa 1,1 milioni di euro di EBITDA/MW all'anno.

Le attuali dinamiche di rallentamento della crescita nei FLAP-D anticipano infatti i rischi emergenti nell'area di Milano: la saturazione della rete genera ritardi non sostenibili e può spingere i nuovi investimenti verso altri mercati.

Le potenziali soluzioni sono individuabili in configurazioni on-site (SSPC – Sistemi Semplici di Produzione e Consumo- con CCGT –Combined Cycle Gas Turbine- esistenti, schemi di autoproduzione) e nella delocalizzazione (potenzialmente verso Torino, Triveneto, Roma, Puglia e Sicilia): non abilitare tempestivamente queste opzioni significherebbe perdere un'opportunità strategica per il Paese.



8. Soluzioni di produzione on-site e modelli behind-the-meter offrono opportunità per ridurre emissioni e costi energetici, con configurazioni ottimali variabili in base alle tecnologie impiegate e alle peculiarità del sito



La generazione energetica on-site consente di ridurre la dipendenza dall'approvvigionamento dalla rete esterna, accelerare la connessione, aumentare la resilienza e stabilizzare i costi.

Inoltre, i ricavi generati dalla domanda aggiuntiva riducono il fabbisogno di sostegno economico per la capacità programmabile tramite schemi di supporto dedicati.

Soluzioni behind-the-meter possono ottimizzare costi ed emissioni. Non esiste una soluzione univoca: quella ottimale dipende dalle peculiarità del sito e del data center.

Nei casi Hyperscaler la soluzione con i motori endotermici può rendere l'autoconsumo competitivo. Tuttavia, l'ETS (Emissions Trading System) può rendere l'autoconsumo meno competitivo rispetto all'energia prelevata dalla rete. Inoltre, l'elevata incidenza del fabbisogno frigorifero rispetto a quello termico riduce l'efficienza delle soluzioni di trigenerazione rispetto ai casi standard di utilizzo della tecnologia. Soluzioni rinnovabili on-site risultano poco praticabili per la maggior parte dei progetti in piano di sviluppo a causa della limitata disponibilità di aree idonee nei territori di Milano e della Lombardia.

Nei casi Edge le soluzioni in autoconsumo sono particolarmente vantaggiose data la maggior quota degli oneri sulle utenze di consumo. Le soluzioni rinnovabili con fotovoltaico o fotovoltaico + BESS sono economicamente vantaggiose, a condizione che non vi siano ulteriori vincoli (es. vi sia sufficiente disponibilità di terreni) mentre l'ETS2 può ridurre la convenienza economica dei sistemi a gas basati su motori endotermici.

A livello internazionale si osserva una crescente migrazione dei data center verso la generazione energetica on-site a gas: la combinazione tra saturazione della rete e lunghi tempi di connessione spinge gli operatori ad adottare soluzioni proprie, come motori a gas, generatori ibridi e configurazioni CCGT dedicate.

La possibilità di decarbonizzare l'energia autoconsumata permetterebbe di rafforzare la sostenibilità delle configurazioni onsite che prevedano generazione a gas. Al tal fine merita una valutazione la possibilità di adottare misure che favoriscano l'utilizzo di biometano o idrogeno per alimentare questa generazione. Come alternativa la possibilità di verificare la compatibilità con la disciplina comunitaria del riconoscimento di contratti di fornitura verde per l'autoconsumo tramite garanzia d'origine.

9. I siti brownfield rappresentano un'opportunità strategica per accelerare nuovi progetti di data center grazie a accesso alla rete, minori impatti territoriali e iter autorizzativi più rapidi

La riconversione di siti industriali brownfield consente ai data center un accesso più rapido ed efficiente alla rete, riducendo tempi, costi e complessità autorizzative, e aumentando l'attrattiva industriale senza nuovi impatti territoriali, con possibilità di creazione di cluster industriali e accesso a sistemi di supporto pubblici (come SINFI - Sistema Informativo Nazionale Federato delle Infrastrutture).

10. Un iter autorizzativo dedicato è decisivo per sbloccare gli investimenti nei data center favorendo time-to-market più rapido, maggiore prevedibilità per investitori e operatori

Le autorizzazioni dipendono dalla potenza elettrica del data center e dei generatori, con possibili richieste di VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) e AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale). Il permitting, fino ad oggi è, risultato frammentato e lento (tempi medi rilevati di 18–36 mesi), anche a causa di disallineamenti tra quadro nazionale e gestione locale (relativamente a urbanistica, vincoli, destinazioni d'uso). Con il "Decreto Legge Energia 2026" i data center sono riconosciuti come infrastrutture strategiche per le quali è istituito un procedimento unico volto a ridurre tempi (≤ 10 mesi), incertezza e frammentazione autorizzativa.

11. Filiera industriale italiana: senza una maggiore integrazione industriale, la filiera nazionale rischia di restare confinata alla subfornitura e a fasi limitate della catena del valore

Senza un'adeguata integrazione industriale, la filiera italiana rischia di rimanere marginale nella competizione globale per gli hyperscaler. Sebbene le PMI (Piccole Medie Imprese) rappresentino il 64% del valore manifatturiero del settore, non dispongono della massa critica né del track record necessari per operare su progetti di larga scala. Gli hyperscaler richiedono partner accreditati, in grado di gestire rischi, fornire performance garantite e gestire in modo integrato i diversi lotti progettuali. L'assenza di piattaforme finanziarie e industriali dedicate comporta rischio di esclusione dai tender globali, minore bancabilità degli investimenti e perdita di valore lungo l'intero ciclo di vita dei progetti. Il risultato è un ecosistema competitivo ma ancora poco integrato e con una limitata scalabilità industriale.

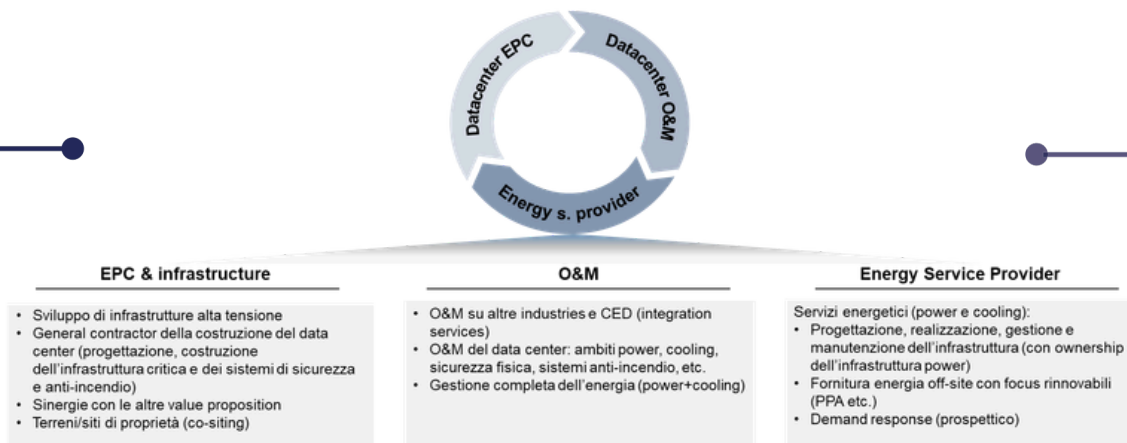
12. L'energia diventa una leva strategica di valore nello sviluppo dei data center se gestita in modo integrato, proattivo e data-driven.

Un approccio efficace richiede:

- Energy Management Desk dedicato, per governare in modo dinamico costi, rischi e sostenibilità;
- ottimizzazione del business model, integrando soluzioni off-site (PPA), on-site e ibride;
- studi di rete e analisi di rischio saturazione, per supportare scelte di localizzazione e soluzioni di connessione e ridurre il rischio di ritardi;
- analisi e simulazione di scenari energetici, per anticipare l'evoluzione di prezzi, rischi e vincoli regolatori.

L'integrazione di analisi di mercato, conoscenza della rete e gestione operativa dell'energia consente di migliorare time to market, competitività e resilienza dei progetti data center.

13. In un ecosistema ancora frammentato, l'integrazione end-to-end è il fattore distintivo per abilitare per uno sviluppo efficiente e sostenibile



Un operatore integrato può offrire una piattaforma end-to-end per lo sviluppo e la gestione dei data center: progettazione, costruzione, gestione tecnica, approvvigionamento energetico, flessibilità di rete e servizi operativi secondo standard hyperscaler-grade. Un'offerta distintiva si fonda sull'integrazione di competenze avanzate, che permette di sviluppare soluzioni su misura per definire e realizzare configurazioni ottimali sotto il profilo dell'innovazione tecnologica, dell'efficienza, dei tempi di realizzazione e della sostenibilità.



POWERING DATA CENTER

Per Info:
comunicazione@engie.com