

LUGLIO 2025

La convergenza telco-energia per favorire la transizione green ed espandere i modelli in offerta

Alessandra Bucci, Matteo Cassoli, Alessandro D'Amato, Francesco Pagliari

La crescente centralità dell'energia nelle infrastrutture digitali ha spinto gli operatori Telco a ripensare il proprio ruolo nel sistema energetico. Pur essendo in atto investimenti e innovazioni significative in ambito sostenibilità, persistono criticità legate alla frammentazione normativa e alla complessità dei meccanismi di accesso ai mercati energetici, che rallentano l'evoluzione verso un modello più resiliente e decarbonizzato.

- Entro il 2030, il consumo elettrico globale dei data center è destinato a raddoppiare, raggiungendo circa 945 TWh (pari all'attuale consumo del Giappone). In Italia, la potenza IT installata nei data center ha raggiunto 513 MW a fine 2024 (+34% nell'area milanese), con previsioni di crescita tra il 49-78% entro il 2027.
- Mentre il traffico dati è cresciuto del 20% annuo (2019-2023), i consumi energetici sono aumentati solo del 2,8%. La migrazione a reti in fibra ottica permette risparmi significativi: TIM stima un risparmio annuo di 450 GWh (equivalente al consumo di un data center da 33-45 MW) e una riduzione di 209.000 tonnellate di CO₂ grazie allo switch-off del rame.
- INWIT ha pianificato investimenti da 100 milioni di euro (2025-2027) per raggiungere 60 MWp di fotovoltaico, con già 646 impianti installati (2.6 MWp operativi al 2024). A livello europeo, Vodafone e Deutsche Telekom hanno già raggiunto il 100% di approvvigionamento da rinnovabili.
- Il PUE (*Power Usage Effectiveness*) medio globale si attesta a 1.55 (2022/23), con i data center hyperscale più efficienti (1.1-1.2). La Germania ha introdotto per legge un PUE massimo di 1.2 per i nuovi data center >1MW entro il 2025. Il recupero del calore residuo può alimentare reti di teleriscaldamento (es. progetto TIM-A2A a Rozzano per 5.000 abitazioni).
- I Mercati Locali di Flessibilità offrono remunerazioni interessanti: 50-100€/MW per giorno di disponibilità e 150-400€/MWh attivato. In Lombardia, le richieste di connessione alla rete hanno raggiunto 30 GW nel 2024 (+24 GW in un anno), spingendo Terna a investire 1.8 miliardi di euro nel potenziamento della rete (Piano 2025-2034).
- L'indagine effettuata da Join Group e I-Com ha messo in luce come l'energia sia ormai considerata un asset strategico nell'ambito Telco (80% dei rispondenti). Tuttavia, sussistono ancora dei colli di bottiglia energetici rilevanti, tra cui la limitata disponibilità

di incentivi mirati, gli elevati costi dell'energia, la complessità della normativa, così come degli *iter* di autorizzazione e i vincoli infrastrutturali.

- Sul fronte del *Power Usage Effectiveness* si stanno facendo importanti passi in avanti, dato che le imprese intervistate si stanno avvicinando al valore soglia di 1. Difatti, quasi il 70% del campione ha dichiarato un PUE tra gli 1.2 e gli 1.4. In questo senso, le principali tecnologie/strategie adottate per migliorare l'efficienza energetica sono l'integrazione con le rinnovabili, i sistemi di raffreddamento avanzato, l'IA per ottimizzare carichi e climatizzazione, nonché i sistemi di accumulo.
- Un ulteriore aspetto emerso è la crescente collaborazione tra mondo telco ed energy, soprattutto al fine di favorire maggiore diversificazione dei ricavi espandendosi su nuove linee di business, aumentare la visibilità ESG/sostenibilità e incrementare l'offerta commerciale. Il 28,57% degli intervistati ha dichiarato di aver già attivi e sul mercato servizi o bundle integrati che abbracciano entrambe le dimensioni, mentre quasi il 15% afferma di avere in corso di valutazione e sviluppo questa iniziativa.

SOMMARIO

SOMMARIO	3
EXECUTIVE SUMMARY	4
PREMESSA	7
1. IL NUOVO CONTESTO: TRA CRESCITA DIGITALE E PRESSIONE ENERGETICA.....	8
1.1. EVOLUZIONE DEL TRAFFICO DATI, 5G, AI E FIBRA	8
1.2. CRESCITA DEI CONSUMI ENERGETICI DEL SETTORE TELCO.....	8
1.3. COSTI, VOLATILITÀ E IMPATTO ESG: PERCHÉ L'ENERGIA È DIVENTATA UNA QUESTIONE STRATEGICA.....	12
2. LE TELCO COME NUOVI ATTORI DEL SISTEMA ENERGETICO.....	13
2.1. OLTRE I PPA: LA PRODUZIONE DIRETTA DA RINNOVABILI COME LEVA INDUSTRIALE.....	13
2.2. LO STORAGE INTELLIGENTE COME EVOLUZIONE DEI SISTEMI DI CONTINUITÀ.....	14
2.3. L'EFFICIENZA COME RISORSA STRATEGICA: 5G, SWITCH-OFF DEL RAME, ENERGY MANAGEMENT	14
3. LE SFIDE DA AFFRONTARE NEI TRE ARCHETIPI TELCO	16
3.1. DATA CENTER: SFIDE E STRATEGIE PER LA SOSTENIBILITÀ NELLA TRANSIZIONE ENERGETICA.....	17
3.2. TECNOLOGIE DI SUPPORTO PER IL LOAD SHIFTING NEI DATA CENTER.....	19
3.3. EDGE COMPUTING: PROSSIMITÀ DIGITALE COME LEVA DI EFFICIENZA E SOSTENIBILITÀ.....	22
3.4. L'EVOLUZIONE DEI SISTEMI DI CONTINUITÀ.....	23
3.5. L'INTEGRAZIONE CON LA MOBILITÀ ELETTRICA (V2G).....	24
3.6. SMART CITY E MICROCELLE: RETI 5G DENSIFICATE E GESTIONE ENERGETICA AVANZATA	24
4. LE OPPORTUNITÀ' DEL NUOVO POSIZIONAMENTO ENERGETICO	26
4.1. PARTECIPAZIONE ATTIVA AI MERCATI DELLA FLESSIBILITÀ.....	27
4.2. LE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI	28
4.3. RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEL CALORE DEI DATA CENTER	30
4.4. LA TECNOLOGIA V2G (VEHICLE TO GRID) COME RISORSA PER I TELCO.....	32
4.5. OFFERTA DI SERVIZI INTEGRATI DIGITALI-ENERGETICI	33
4.6. INTEGRATED ENERGY BUNDLE.....	35
4.7. ADVANCED ENERGY SERVICES	36
4.8. ENERGY PLAYER	36
4.9. MAPPA ATTIVITÀ COMMERCIALI CONVERGENTI TELCO-ENERGY.....	37
5. RELAZIONE CON I TERRITORI E IMPATTO SOCIALE.....	40
6. INDAGINE JOIN GROUP E I-COM SULLA CONVERGENZA TELCO-ENERGY	41
6.1. L'ENERGIA COME ASSET STRATEGICO.....	41
6.2. DATA CENTER E PRESSIONE ENERGETICA	43
6.3. INFRASTRUTTURE E RETI DI TELECOMUNICAZIONE	46
6.4. FLESSIBILITÀ ENERGETICA E COMUNITÀ ENERGETICHE	49
6.5. MODELLI DI BUSINESS E COLLABORAZIONI	50
6.6. GOVERNANCE E COMPETENZE	51
6.7. AGEVOLARE LA SINERGIA DI SOLUZIONI TELCO-ENERGY	53
7. CONCLUSIONI E SPUNTI DI POLICY	54

EXECUTIVE SUMMARY

Nel contesto di una crescente pressione ambientale e di un'accelerazione senza precedenti della trasformazione digitale, il settore delle telecomunicazioni si trova al centro di una doppia transizione: da un lato, quella tecnologica, trainata dalla diffusione del 5G, dell'AI e dell'Edge computing; dall'altro, quella energetica, che impone nuovi paradigmi di sostenibilità, efficienza e resilienza. Lo studio esplora in profondità le opportunità e le sfide derivanti dalla progressiva integrazione tra i settori Telco ed energia, delineando uno scenario in cui gli operatori delle telecomunicazioni evolvono da semplici consumatori energetici a protagonisti attivi nella costruzione di un'infrastruttura digitale ed energetica più sostenibile.

Lo studio esplora in profondità le opportunità e le sfide derivanti dalla progressiva integrazione tra i settori Telco ed energia, delineando uno scenario in cui gli operatori delle telecomunicazioni evolvono da semplici consumatori energetici a protagonisti attivi nella costruzione di un'infrastruttura digitale ed energetica più sostenibile

Entro il 2030, il consumo globale dei data center è previsto raddoppiare fino a 945 TWh, spinto dalla crescita dell'AI e dall'aumento del traffico dati. In Italia, la concentrazione di data center nell'area milanese sta ponendo nuove sfide alla rete elettrica, richiedendo investimenti significativi (1,8 miliardi di euro previsti da Terna) per potenziarne la resilienza. Tuttavia, nonostante la crescente domanda, le reti Telco hanno migliorato sensibilmente l'efficienza energetica: tra il 2019 e il 2023, a fronte di un aumento del 20% annuo del traffico dati, i consumi sono cresciuti solo del 2,8%.

Nonostante la crescente domanda, le reti Telco hanno migliorato sensibilmente l'efficienza energetica: tra il 2019 e il 2023, a fronte di un aumento del 20% annuo del traffico dati, i consumi sono cresciuti solo del 2,8%

Gli operatori Telco stanno ridefinendo il proprio ruolo nel sistema energetico, evolvendo da semplici consumatori a soggetti attivi della transizione green. Investono direttamente in impianti da fonti rinnovabili – come nel caso di INWIT con oltre 60 MWp di fotovoltaico previsti entro il 2030 – e adottano sistemi di Energy Management avanzati (EMS) per migliorare l'efficienza energetica, un passaggio sempre più critico in un contesto di crescente traffico digitale e carichi IT. In parallelo, riconvertono i sistemi di continuità operativa in batterie intelligenti (BESS) e sperimentano l'integrazione di tecnologie Vehicle-to-Grid (V2G) e load management nei data center. Questo mix di produzione rinnovabile, accumulo e gestione intelligente dei carichi consente agli operatori di offrire servizi di flessibilità al sistema elettrico, accedendo a nuove forme di remunerazione nei mercati energetici (150–400 €/MWh).

Particolarmente rilevante è il potenziale delle Telco nello sviluppo delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER), dove possono assumere il ruolo di aggregatori, abilitatori tecnologici e fornitori di piattaforme digitali per la gestione condivisa dell'energia, grazie alla loro capillarità territoriale e competenze ICT. I data center più avanzati – come nei progetti TIM-A2A a Rozzano o Retelit a Milano – sperimentano infine il recupero del calore per reti di teleriscaldamento urbano, rafforzando il contributo della filiera Telco alla decarbonizzazione locale.

Particolarmente rilevante è il potenziale delle Telco nello sviluppo delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER), dove possono assumere il ruolo di aggregatori, abilitatori tecnologici e fornitori di piattaforme digitali per la gestione condivisa dell'energia, grazie alla loro capillarità territoriale e competenze ICT

Il documento propone altresì una visione evolutiva del ruolo Telco nei nuovi ecosistemi energetici, con tre traiettorie principali:

- l'offerta di bundle integrati con connettività e servizi energetici per il mercato consumer;
- soluzioni di energy management e ottimizzazione per clienti business e PA;
- un posizionamento da veri energy player, con partecipazione attiva ai mercati regolati e sviluppo di modelli Energy-as-a-Service.

Si tratta di un'opportunità non solo per migliorare sostenibilità e performance economiche, ma anche per ricostruire un rapporto di fiducia con i territori, contribuendo allo sviluppo di una rete infrastrutturale al servizio della decarbonizzazione e della coesione sociale.

L'indagine presentata nel capitolo finale consente di trarre alcuni spunti interessanti circa il rapporto tra il mondo Telco e quello energy. Innanzitutto, l'energia è sempre più frequentemente vista come asset strategico da parte delle società, che di conseguenza stanno provvedendo a dotarsi di adeguati KPI per effettuarne il monitoraggio in fase di rendicontazione. Tra i più utilizzati troviamo il consumo complessivo in MWh, le emissioni scope 2 e 3, la percentuale derivante da fonti rinnovabili e il Power Usage Effectiveness (PUE).

L'indagine presentata nel capitolo finale consente di trarre alcuni spunti interessanti circa il rapporto tra il mondo Telco e quello energy, a partire dal fatto che l'energia è ormai vista come un asset strategico

Inoltre, dal questionario emerge come le Telco intervistate stiano facendo dei passi in avanti proprio su quest'ultimo aspetto, grazie ad un sostanziale avvicinamento verso la soglia di 1 PUE rispetto ai data center gestiti in maniera diretta o indiretta. Permangono tuttavia ancora delle questioni irrisolte che necessitano di una pronta soluzione. Gli intervistati hanno infatti individuato diversi colli di bottiglia energetici, tra cui l'accesso all'energia rinnovabile, gli elevati vincoli infrastrutturali, oltre che gli alti costi. A proposito di quest'ultimo aspetto, il 66,7% dei rispondenti

ha dichiarato che il costo dell'energia pesa per più del 30% sul *Total cost of ownership* (TCO) dei data center.

Gli intervistati hanno individuato diversi colli di bottiglia energetici, tra cui l'accesso all'energia rinnovabile, gli elevati vincoli infrastrutturali, oltre che gli alti costi. A proposito di quest'ultimo aspetto, il 66,7% dei rispondenti ha dichiarato che il costo dell'energia pesa per più del 30% sul Total cost of ownership (TCO) dei data center

Un ulteriore aspetto emerso è la crescente collaborazione tra mondo telco ed energy, soprattutto al fine di favorire maggiore diversificazione dei ricavi espandendosi su nuove linee di business, di aumentare la visibilità ESG/sostenibilità e per espandere l'offerta commerciale. Più nello specifico, poco meno del 30% degli intervistati ha dichiarato di aver già attivi e sul mercato servizi o bundle integrati che abbracciano entrambe le dimensioni, mentre quasi il 15% afferma di avere in corso di valutazione e sviluppo questo tipo di iniziativa. Tuttavia, c'è anche una quota considerevole che ha risposto negativamente senza fornire alcuna apertura (42,9%).

Un ulteriore aspetto emerso è la crescente collaborazione tra mondo telco ed energy, soprattutto al fine di favorire maggiore diversificazione dei ricavi espandendosi su nuove linee di business, di aumentare la visibilità ESG/sostenibilità e per espandere l'offerta commerciale

PREMESSA

Questo studio, In continuità con gli scorsi studi Futur#Lab, si propone di analizzare il ruolo della sinergia tra Telco ed Energia per un futuro più sostenibile, migliorando l'efficienza e la resilienza delle infrastrutture digitali. Si è esaminata l'evoluzione dei data center, tra i principali consumatori di energia, e le soluzioni per ridurre l'impatto ambientale: integrazione con rinnovabili, uso dell'IA per ottimizzare i consumi e tecnologie di accumulo avanzato come batterie e Vehicle-to-Grid (V2G).

Vengono esplorate nuove opportunità di convergenza tra Telco e Utility, mostrando come le piattaforme digitali possano favorire soluzioni sostenibili e una gestione più efficiente dell'energia. Focus sui modelli di mercato che abilitano la flessibilità energetica, come demand response e comunità energetiche locali (CER), in cui le Telco possono svolgere un ruolo strategico nell'aggregazione della domanda e nell'ottimizzazione dei flussi energetici. Infine, si osserva una convergenza nell'offerta commerciale tra operatori Telco ed Energy, con opportunità di contatto, fatturazione e fidelizzazione, rendendo il consumatore più consapevole e partecipe della sinergia tra connettività ed energia.

1. IL NUOVO CONTESTO: TRA CRESCITA DIGITALE E PRESSIONE ENERGETICA

1.1. Evoluzione del traffico dati, 5G, AI e fibra

Nel mondo Telco, qualcosa sta cambiando in profondità. Non è solo una questione di connettività più veloce o di copertura più capillare. Il settore si trova oggi al centro di una trasformazione sistemica, in cui la crescita digitale si intreccia in modo indissolubile con le sfide della transizione energetica. Pensiamo ai Data Center, ai nodi di rete in fibra, alle antenne 5G, ai siti delle TowerCo distribuiti capillarmente sul territorio: infrastrutture fondamentali per il funzionamento del nostro ecosistema digitale, ma anche asset complessivamente energivori, spesso poco visibili, che generano impatti ambientali tangibili e crescenti.

Il 5G, pur essendo molto più efficiente a livello di bit per watt trasmesso, richiede una densificazione significativa della rete. Più celle, più elettronica, più siti da alimentare e raffreddare. La diffusione delle *small cells* nei contesti urbani e l'adozione massiva di *edge computing* porteranno con sé un ulteriore incremento di domanda energetica che va pianificato con attenzione.

1.2. Crescita dei consumi energetici del settore Telco

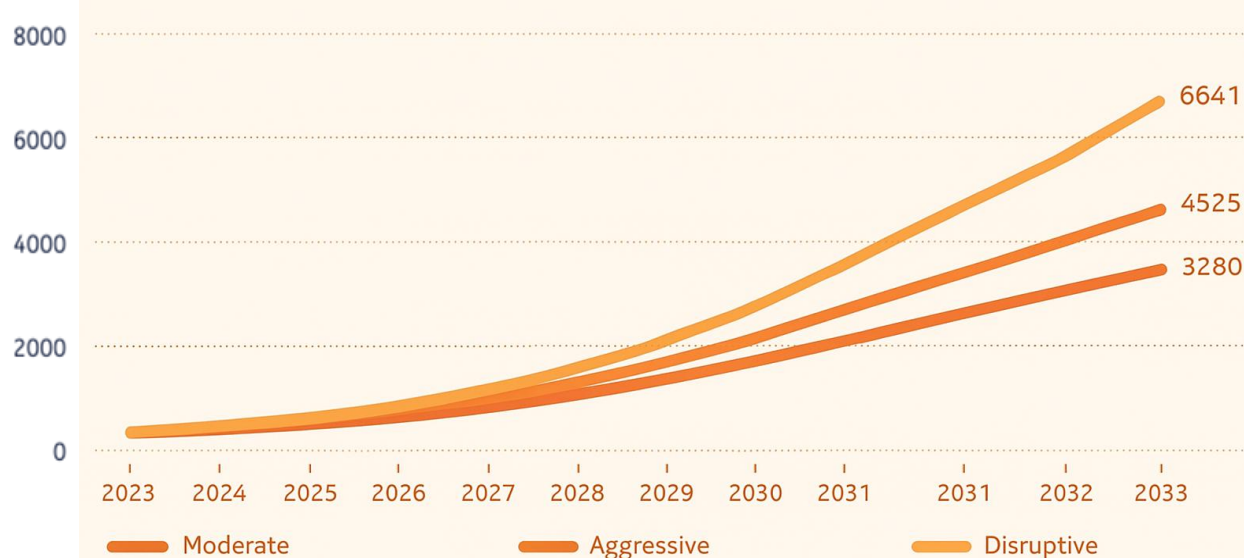
La digitalizzazione ha un costo energetico sempre più rilevante. Gli operatori Telco stanno vivendo una fase di profonda trasformazione, in cui la crescente elettrificazione dei sistemi, il *roll-out* delle reti 5G, l'adozione di architetture *cloud-native* e la crescita esponenziale dei carichi legati all'intelligenza artificiale impongono una nuova centralità della gestione energetica. Pur evidenziando una traiettoria crescente nei consumi energetici, è importante sottolineare che la tendenza non presenta un carattere esponenziale.

Secondo il white paper di Ericsson (2025), l'evoluzione delle tecnologie ICT, unita a progressi significativi nell'efficienza hardware e software, ha permesso finora un disaccoppiamento tra crescita del traffico dati e consumo energetico. Questo trend potrebbe proseguire anche nei prossimi anni, mitigando gli impatti della digitalizzazione più spinta. Inoltre, lo studio ipotizza nel breve termine, la crescita dei consumi legata all'AI più contenuta sia per limiti hardware sia per l'obbligo, per motivi economici, di sviluppare modelli e infrastrutture sempre più efficienti. Questo conferma che la sostenibilità dell'AI non è solo una sfida tecnica o etica, ma una condizione per la sua scalabilità economica.

Dallo studio Nokia "*Global network traffic report 2025*" (Fig.1.1), il traffico dati globale sta crescendo rapidamente: entro il 2033 si prevede un aumento fino a 9 volte del traffico mobile e una forte crescita anche sulle reti fisse, trainata da video, 5G, AI, AR/VR e cloud gaming. Parallelamente, i data center vedranno più che raddoppiare il loro consumo elettrico entro il 2030, spinti soprattutto dall'AI. Al contrario, le reti Telco stanno migliorando nettamente in efficienza energetica: tra il 2019 e il 2023 il traffico è cresciuto del 20% annuo, mentre i consumi sono saliti solo del 2,8%. Questo crea un divario crescente tra la trasmissione sempre più efficiente e il fabbisogno energetico crescente dei data center.

Fig.1.1: Crescita del traffico dati a livello globale

Fonte: Nokia, Global Network Traffic report 2025



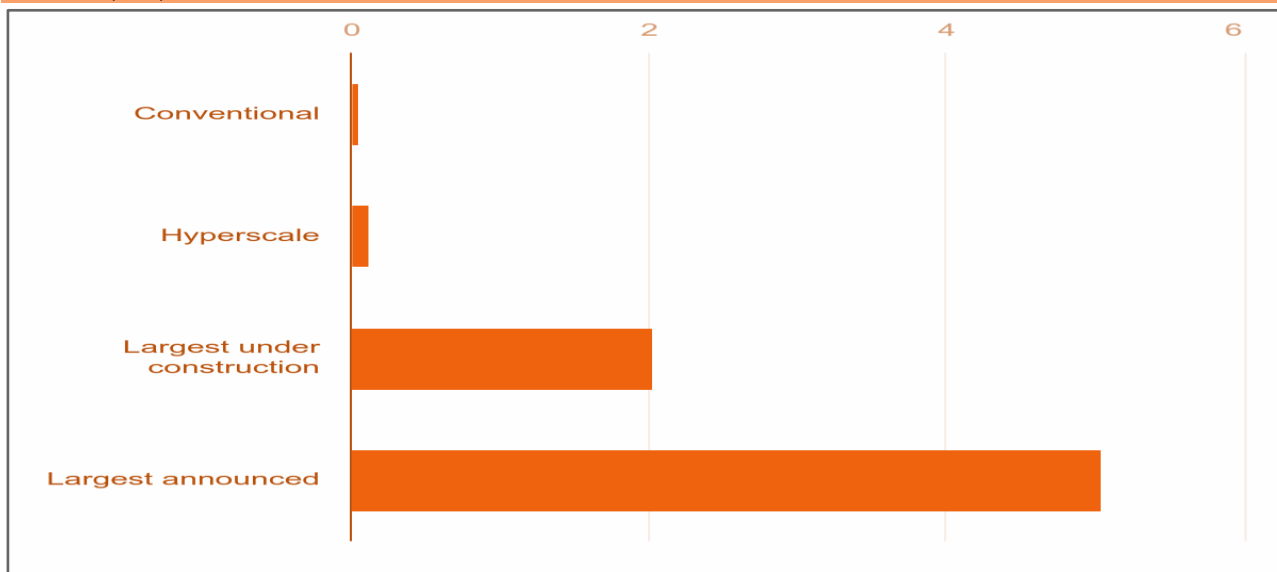
Note: Scale of the graph is expressed in EB/month to be consistent with the rest of the traffic report.

Per i Data Center l'AI è comunque il fattore trainante della crescita. Nel 2025, l'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA) ha pubblicato un rapporto speciale intitolato *"Energy and AI"*, in cui analizza in profondità il legame crescente tra l'intelligenza artificiale e il settore energetico. Il dato più impressionante riguarda il consumo energetico dei data center, destinato a più che raddoppiare entro il 2030, raggiungendo circa 945 terawattora (TWh), una quantità pari al consumo elettrico attuale del Giappone. Questo incremento sarà guidato principalmente dall'esplosione dell'AI: le elaborazioni AI-intensive, come quelle legate all'addestramento e all'esecuzione di modelli come GPT o DALL-E, richiedono infrastrutture computazionali estremamente potenti e quindi energivore. In particolare, l'energia richiesta da data center ottimizzati per AI è destinata a quadruplicare in soli cinque anni.

Il consumo energetico dei data center è destinato a più che raddoppiare entro il 2030, raggiungendo circa 945 terawattora, una quantità pari al consumo elettrico attuale del Giappone. Questo incremento sarà guidato principalmente dall'esplosione dell'AI

Fig.1.2: Consumo di energia elettrica dei Data Center

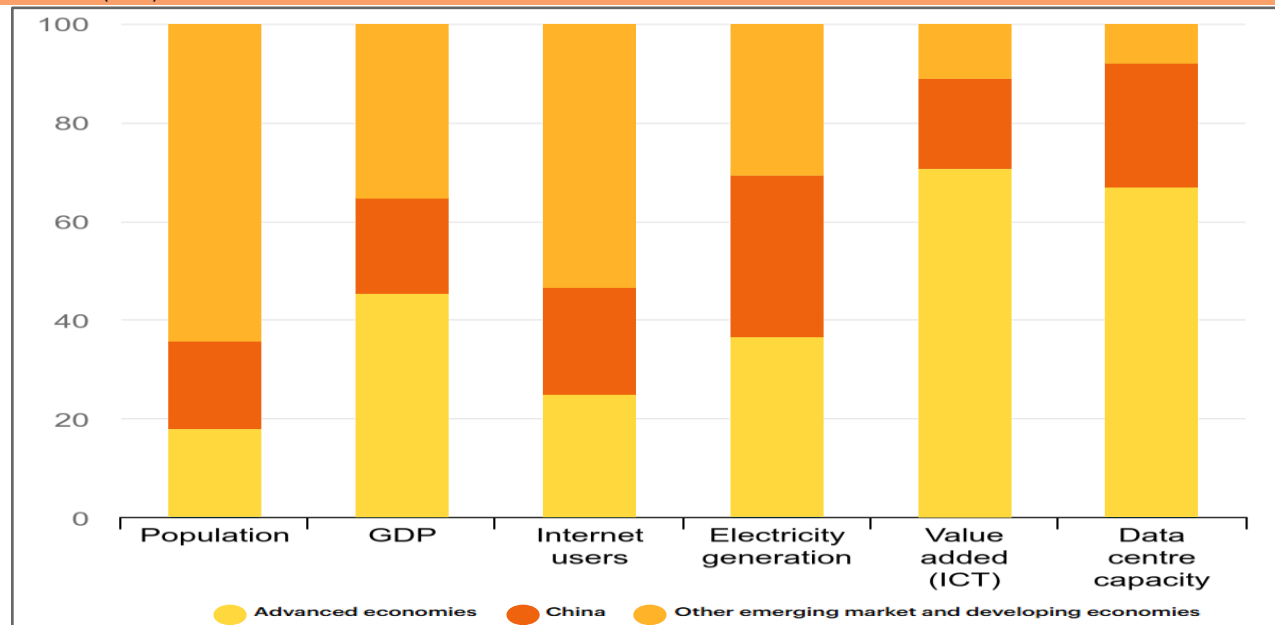
Fonte: IEA (2025)



Negli Stati Uniti, la situazione è particolarmente significativa: secondo l'IEA, i data center arriveranno a rappresentare quasi metà della crescita totale della domanda elettrica nazionale tra oggi e il 2030. Addirittura, il consumo elettrico per gestire dati supererà quello complessivo di interi settori industriali ad alta intensità energetica, come acciaio, cemento, alluminio e chimica. Anche in altri Paesi avanzati, la crescita dei data center diventerà un driver fondamentale, riportando in crescita la domanda elettrica dopo anni di stagnazione.

Fig.1.3: Indicatori economici e ICT nelle economie avanzate, Cina e in altri mercati/economie emergenti

Fonte: IEA (2025)



Per far fronte a questa impennata, saranno coinvolte fonti energetiche molto diverse, ma la parte del leone spetterà nel breve alle rinnovabili e al gas naturale, considerate le più competitive e accessibili nei principali mercati ma tutti i maggiori *Hyperscaler* sono già impegnati in progetti basati su nucleare in tecnologia SMR (*Small Modular Reactor*). Ciononostante, l'intelligenza

artificiale è vista anche come un potenziale alleato chiave per l'energia. Le sue applicazioni possono ottimizzare la gestione delle reti, migliorare le previsioni della domanda, accelerare l'adozione delle rinnovabili e facilitare la scoperta scientifica di nuove tecnologie energetiche come batterie avanzate e celle solari. L'IEA sottolinea che, se ben gestita, l'adozione diffusa dell'AI potrebbe addirittura compensare le emissioni derivanti dall'aumento di domanda elettrica, grazie a guadagni in efficienza e innovazione.

La raccomandazione finale dell'IEA è chiara: i Paesi che vogliono beneficiare dell'AI devono accelerare gli investimenti in generazione e reti, migliorare efficienza e resilienza dei data center, e creare un dialogo strutturato tra governi, settore tech ed energetico. Solo così si potrà sfruttare il potenziale dell'AI senza comprometterne la sostenibilità.

Secondo l'IEA i Paesi che vogliono beneficiare dell'AI devono accelerare gli investimenti in generazione e reti, migliorare efficienza e resilienza dei data center, e creare un dialogo strutturato tra governi, settore tech ed energetico. Solo così si potrà sfruttare il potenziale dell'AI senza comprometterne la sostenibilità

In Italia, il dato relativo alla potenza IT installata nei data center italiani, riportato dall'Osservatorio Data Center del Politecnico di Milano, è pari a 513 MW a fine 2024, con una concentrazione significativa nell'area di Milano. Milano contribuisce con 238 MW IT al totale nazionale, evidenziando una crescita del 34% rispetto all'anno precedente. Questa concentrazione di infrastrutture nella zona milanese ha sollevato preoccupazioni riguardo alla sostenibilità della rete elettrica locale. L'Osservatorio sottolinea che la rapida espansione dei data center ad alta potenza (>10 MW IT), che rappresentano il 37% della potenza energetica IT totale nazionale e sono concentrati per il 70% nell'area milanese, potrebbe mettere sotto pressione la capacità della rete elettrica esistente.

Inoltre, si prevede che entro il 2027 la potenza installata dei data center in Italia possa aumentare tra il 49% e il 78%, raggiungendo circa 900 MW, con una crescita particolarmente marcata nell'area di Milano. Questi dati evidenziano l'importanza di pianificare adeguatamente l'espansione delle infrastrutture digitali, tenendo conto delle implicazioni sulla rete elettrica e sulla sostenibilità energetica.

Nel Piano di Sviluppo 2025, Terna affronta le sfide poste dalla rapida crescita dei data center in Lombardia, soprattutto nell'area milanese, dove a dicembre 2024 le richieste di connessione alla rete avevano raggiunto i 30 GW, con un incremento di 24 GW in un solo anno. Questo boom si concentra nel Nord Italia e mette sotto pressione la rete di trasmissione ad altissima e alta tensione intorno a Milano, già oggi soggetta a criticità. Per rispondere a questa situazione, il Piano 2025-2034 prevede oltre 1,8 miliardi di euro di investimenti in Lombardia, con un incremento del 40% rispetto al piano precedente. L'obiettivo è rafforzare capacità e resilienza della rete per sostenere la domanda crescente, in particolare quella dei data center. Tuttavia, la tempestiva realizzazione di questi interventi sarà decisiva per evitare colli di bottiglia e garantire uno sviluppo sostenibile del settore nella regione.

1.3. Costi, volatilità e impatto ESG: perché l'energia è diventata una questione strategica

Per gli operatori Telco, il consumo energetico rappresenta un fattore determinante sia per le emissioni Scope 2, legate all'energia acquistata, sia per i costi operativi. In condizioni di mercato ordinarie, l'energia costituisce una delle principali componenti OPEX, ma la sua incidenza può variare sensibilmente in funzione del contesto macroeconomico e geopolitico. Un caso emblematico è quello di Orange, la cui spesa energetica è passata da 579 milioni di euro nel 2021 a 1 miliardo nel 2023. Questo balzo è stato determinato non solo dalla crisi energetica scaturita dalla guerra in Ucraina, ma anche dalla ridotta disponibilità del parco nucleare francese, che abitualmente garantisce circa il 70% della produzione elettrica nazionale.

Nel 2022, problemi strutturali nei reattori e condizioni climatiche estreme hanno portato la capacità operativa al di sotto del 40%, generando gravi tensioni sui mercati elettrici. Sebbene la situazione sia in parte rientrata nel 2024–2025, permangono fragilità dovute all'età degli impianti e ai ritardi nei nuovi progetti nucleari. Questa fase di turbolenza ha reso evidente quanto le Telco siano esposte alla volatilità dei prezzi energetici in assenza di strategie strutturate di mitigazione. In risposta, diversi operatori europei stanno rafforzando i propri piani di sostenibilità e resilienza:

- **TIM** ha fissato l'obiettivo di approvvigionarsi al 100% da fonti rinnovabili entro il 2025;
- **Fastweb** ha già raggiunto tale traguardo dal 2015;
- **Iliad**, nel 2024, ha siglato un *Power Purchase Agreement* decennale con Statkraft per l'acquisto di energia da un impianto fotovoltaico nel Lazio, con l'obiettivo di stabilizzare i costi e raggiungere la neutralità carbonica entro il 2035.

Questi approcci non solo contribuiscono alla riduzione dell'impatto ambientale e al miglioramento del profilo ESG, ma offrono anche una protezione efficace contro le incertezze legate al mercato energetico.

Oggi l'energia va considerata a tutti gli effetti una leva strategica per l'intero ecosistema delle telecomunicazioni. Non si tratta più semplicemente di contenere un costo operativo, ma di governare una variabile critica che incide sulla resilienza dei servizi, sulla sostenibilità del modello industriale e sulla capacità futura di differenziazione competitiva

L'aumento della domanda energetica, combinato con il rallentamento nello sviluppo di nuove infrastrutture produttive, sta generando tensioni crescenti: colli di bottiglia nelle connessioni in media e alta tensione, lunghi iter autorizzativi, vincoli regolatori. Queste criticità impattano direttamente sui bilanci ESG delle Telco e sulla loro possibilità di sostenere nuovi investimenti infrastrutturali. In questo contesto, affidarsi esclusivamente a fonti rinnovabili di terze parti non basta più. Per essere davvero sostenibili e competitivi, gli operatori di rete e infrastruttura devono evolvere verso un ruolo più attivo: investire direttamente in produzione da rinnovabili, in sistemi di accumulo e in tecnologie per l'ottimizzazione dei consumi.

2. LE TELCO COME NUOVI ATTORI DEL SISTEMA ENERGETICO

2.1. Oltre i PPA: la produzione diretta da rinnovabili come leva industriale

Sempre più operatori di telecomunicazioni in Italia e in Europa stanno riconoscendo l'importanza strategica di investire nella produzione autonoma di energia da fonti rinnovabili, in particolare il fotovoltaico, per alimentare le proprie infrastrutture digitali cruciali come data center, torri di trasmissione e centrali. Questa tendenza è guidata dalla volontà di diversificare le fonti energetiche, ridurre la dipendenza dalle reti tradizionali, mitigare i rischi legati alla volatilità dei prezzi dell'energia e rafforzare il proprio impegno verso la sostenibilità ambientale. Diversi casi concreti testimoniano questa evoluzione:

In Italia:

- **INWIT**, come principale tower company italiana, ha incluso nel Piano Industriale e di Sostenibilità 2025–2030 un target di 60 MWp da fotovoltaico per autoconsumo, sostenuto da un investimento da circa 100 milioni di euro tra il 2025 e il 2027. Al 2024 la società ha installato 646 impianti per un totale di 2,6 MWp, dando evidenza di un'accelerazione rispetto al biennio 2021–2023 e posizionandosi sulla traiettoria indicata. Nonostante la distanza dall'obiettivo finale, INWIT rende evidente l'impegno concreto verso l'autoconsumo solare e punta a coprire oltre il 90% del fabbisogno energetico (acquisto + produzione) entro il 2030;
- **Polo Strategico Nazionale**: I data center che ospitano i dati della Pubblica Amministrazione italiana, gestiti dalla joint venture che include TIM (tramite Cloud Italia), sono esempi tangibili di infrastrutture digitali alimentate anche da energia solare prodotta in loco. I data center di Acilia e Santo Stefano Ticino dispongono rispettivamente di impianti fotovoltaici da 75 kW e 1 MW, dimostrando l'integrazione di fonti rinnovabili in strutture critiche.

In Europa:

- **Vodafone**: A livello europeo, Vodafone persegue l'obiettivo di alimentare la sua rete con energia elettrica al 100% da fonti rinnovabili. Oltre agli accordi di acquisto a lungo termine, l'azienda investe anche nell'autoproduzione in loco, principalmente tramite impianti fotovoltaici, come confermato dalle sperimentazioni su torri autoalimentate;
- **Deutsche Telekom**: L'operatore tedesco è fortemente impegnato per la neutralità climatica e alimenta i propri data center a livello globale con elettricità da fonti rinnovabili al 100%. Pur privilegiando l'acquisto di energia verde su larga scala e l'efficienza energetica, la loro strategia complessiva sottolinea l'importanza delle rinnovabili per le infrastrutture digitali;

Questi esempi a livello italiano ed europeo evidenziano una chiara strategia da parte degli operatori Telco di integrare le energie rinnovabili, con un focus crescente sul fotovoltaico e sull'autoproduzione, per rispondere alle esigenze energetiche delle proprie infrastrutture digitali. Questo percorso non solo supporta gli obiettivi di sostenibilità, ma contribuisce anche a rafforzare la sicurezza e la resilienza delle reti di telecomunicazioni in un contesto energetico in evoluzione.

2.2. Lo storage intelligente come evoluzione dei sistemi di continuità

Da sempre, gli operatori Telco sono pionieri nella gestione della continuità di servizio, dotandosi di gruppi di continuità (UPS), pacchi batterie e generatori per garantire l'operatività anche in condizioni critiche. Questo patrimonio tecnologico, nato per assicurare la resilienza delle reti, oggi può essere trasformato in un asset strategico per la flessibilità e la sostenibilità energetica. L'evoluzione verso un'infrastruttura "prosumer" passa infatti anche dalla modernizzazione dei sistemi di accumulo esistenti. Le batterie, se aggiornate con tecnologie più performanti come le LiFePO_4 (litio ferro fosfato), possono contribuire alla stabilità di rete, ridurre i picchi di carico e partecipare ai mercati della flessibilità. Non solo: inizia ad affermarsi anche un secondo trend emergente, ovvero il riutilizzo di batterie provenienti da veicoli elettrici (EV) per applicazioni statiche.

In sintesi, l'evoluzione dei sistemi di backup da mera assicurazione tecnica a leva strategica rappresenta una delle traiettorie più concrete e immediate su cui le Telco possono agire per giocare un ruolo attivo nella transizione energetica.

2.3. L'efficienza come risorsa strategica: 5G, switch-off del rame, energy management

L'ottimizzazione e la riduzione dei consumi elettrici nel settore Telco si articola attorno a due direttrici strategiche interconnesse: la profonda trasformazione delle tecnologie di rete e l'adozione pervasiva di piattaforme intelligenti di Energy Management (EMS). Questa duplice strategia è cruciale per tutti gli operatori – dagli integrati ai towerco – per ridurre OPEX, raggiungere obiettivi ESG e costruire un'infrastruttura digitale sostenibile. La migrazione dalle reti in rame (xDSL) alla fibra ottica (FTTH/FTTB) rappresenta il salto più radicale in termini di efficienza energetica. Le reti GPON, grazie alla loro architettura passiva, abbattano la necessità di alimentare apparati lungo la rete d'accesso, riducendo drasticamente il consumo per bit trasmesso rispetto ai DSLAM e ai modem xDSL.

Il caso TIM è emblematico: con un piano di dismissione di circa 6.700 centrali entro il 2028, l'operatore stima un risparmio annuo di 450 GWh, equivalente al consumo energetico di un data center da 33–45 MW. Questo risparmio energetico genera inoltre una riduzione stimata di oltre 209 mila tonnellate di CO_2 annue, rendendo il *copper switch-off* una delle azioni più impattanti per la sostenibilità delle Telco. Nel mobile, la transizione al 5G introduce una nuova logica di efficienza: funzioni di *sleep mode* avanzato, virtualizzazione (vRAN/Cloud-RAN), *beamforming* intelligente e algoritmi AI permettono di adattare dinamicamente la potenza alla domanda reale di traffico.

La trasformazione delle Telco in infrastrutture sostenibili passa non solo attraverso tecnologie di rete più efficienti, ma anche, e soprattutto, dalla capacità di governare in modo intelligente l'intero sistema energetico che alimenta centrali, data center, siti mobili e torri

Gli Energy Management System (EMS) rappresentano la spina dorsale di questa evoluzione: piattaforme integrate in grado di monitorare in tempo reale i consumi, prevedere i picchi, ottimizzare l'uso delle risorse (rete, fotovoltaico, batterie) e attivare dinamicamente strategie di risparmio. Nel panorama europeo e nazionale si stanno affermando esperienze concrete:

- **Deutsche Telekom** ha sviluppato un EMS centralizzato per oltre 10.000 siti mobili in Germania, integrando funzioni di automazione per la gestione dei gruppi di backup e lo spegnimento dinamico delle celle radio in periodi di basso traffico. Il sistema è interfacciato con sensori ambientali e algoritmi AI per l'ottimizzazione dei sistemi HVAC.;
- **Orange** ha attivato una piattaforma EMS per il monitoraggio energetico multi-sito in Francia e Spagna, capace di coordinare l'uso dell'energia da fonti rinnovabili, controllare i *setpoint* dei sistemi di raffreddamento nei data center e abilitare il *demand response*;
- In Italia, **INWIT** ha iniziato a implementare un EMS distribuito per i propri siti mobili, che consente la gestione attiva dei consumi e l'integrazione del fotovoltaico su torri e shelter, oltre alla supervisione remota dei gruppi elettrogeni. Il sistema è progettato per essere compatibile con future logiche di flessibilità energetica.

Queste esperienze dimostrano che un EMS non è solo uno strumento di misurazione, ma un fattore abilitante per la trasformazione energetica delle Telco: riduce i costi operativi, migliora l'efficienza e apre alla partecipazione attiva nei mercati dell'energia e della flessibilità.

Un EMS non è solo uno strumento di misurazione, ma un fattore abilitante per la trasformazione energetica delle Telco: riduce i costi operativi, migliora l'efficienza e apre alla partecipazione attiva nei mercati dell'energia e della flessibilità

3. LE SFIDE DA AFFRONTARE NEI TRE ARCHETIPI TELCO

Il percorso verso un ruolo attivo delle Telco nella transizione energetica si confronta con sfide eterogenee, che riflettono la natura differenziata degli attori in gioco: i provider di servizi retail, le TowerCo e gli operatori wholesale di rete in fibra. Ciascuno di questi archetipi si trova di fronte a trasformazioni operative e strategiche che impongono una riconfigurazione del proprio perimetro d'azione, anche in chiave energetica.

Per i Telco service provider, la sfida principale è legata all'espansione nel mondo dei data center, infrastrutture essenziali ma ad altissima intensità energetica

La competizione non riguarda più solo la capacità di calcolo, ma anche la sostenibilità ambientale e il radicamento territoriale. La proliferazione di data center richiede una pianificazione attenta per minimizzarne l'impatto, specialmente nelle aree urbane dense, dove si concentra la domanda. Inoltre, la capacità di offrire soluzioni edge, in grado di garantire prestazioni elevate a bassa latenza, implica un'ulteriore distribuzione della potenza e, conseguentemente, una gestione avanzata del fabbisogno energetico.

Le TowerCo stanno vivendo una fase di espansione di ruolo: non più semplici gestori di infrastrutture passive, ma piattaforme attive all'interno delle smart city

L'estensione delle attività oltre il perimetro tradizionale delle torri si manifesta nella diffusione di impianti fotovoltaici, nella partecipazione a reti energetiche locali e nell'hosting di dispositivi digitali multifunzione (IoT, videosorveglianza, colonnine di ricarica, sensori ambientali). In Italia, come all'estero, questo trend è già visibile con iniziative che trasformano le torri in nodi multifunzionali, con impatti positivi sia in termini di business che di sostenibilità.

Per gli operatori di rete in fibra, la sfida è duplice. Da un lato, l'urgenza di accelerare il deployment della rete FTTH su scala nazionale, il processo di switch-off e dismissione delle centrali rappresenta un'opportunità strategica per liberare risorse (fisiche ed energetiche) da riallocare

In molti casi, queste sedi possono essere riutilizzate per ospitare componenti edge, storage distribuito o impianti fotovoltaici. La modernizzazione della rete si accompagna dunque a una trasformazione del patrimonio infrastrutturale, con potenziali ricadute sul piano energetico, operativo e territoriale.

In sintesi, le Telco si trovano in un passaggio critico. Il nuovo paradigma non si limita a richiedere una maggiore efficienza o sostenibilità: impone un ripensamento del ruolo stesso che ogni archetipo può giocare nella convergenza tra digitale ed energia.

3.1. Data Center: Sfide e strategie per la sostenibilità nella transizione energetica

Lo sviluppo dei data center in Italia, infrastrutture cruciali per l'era digitale ma ad alto consumo energetico, presenta sfide rilevanti per gli operatori di servizi Telco. Questi si trovano a dover bilanciare la necessità di garantire performance elevate e continuità operativa con la crescente pressione a ridurre l'impatto ambientale e migliorare l'efficienza energetica. Un esempio virtuoso a livello europeo è rappresentato dal data center "EcoDataCenter" in Svezia. Situato a Falun, questo impianto è stato progettato per essere carbon negative. Utilizza esclusivamente energia rinnovabile proveniente da idroelettrico e biomassa e sfrutta appieno il calore di scarto per alimentare la rete di teleriscaldamento cittadino, riducendo così sia le emissioni che i costi energetici locali. La struttura si avvale inoltre di tecnologie avanzate per l'efficienza energetica e il raffreddamento, raggiungendo valori di PUE tra i più bassi del settore (1,2).

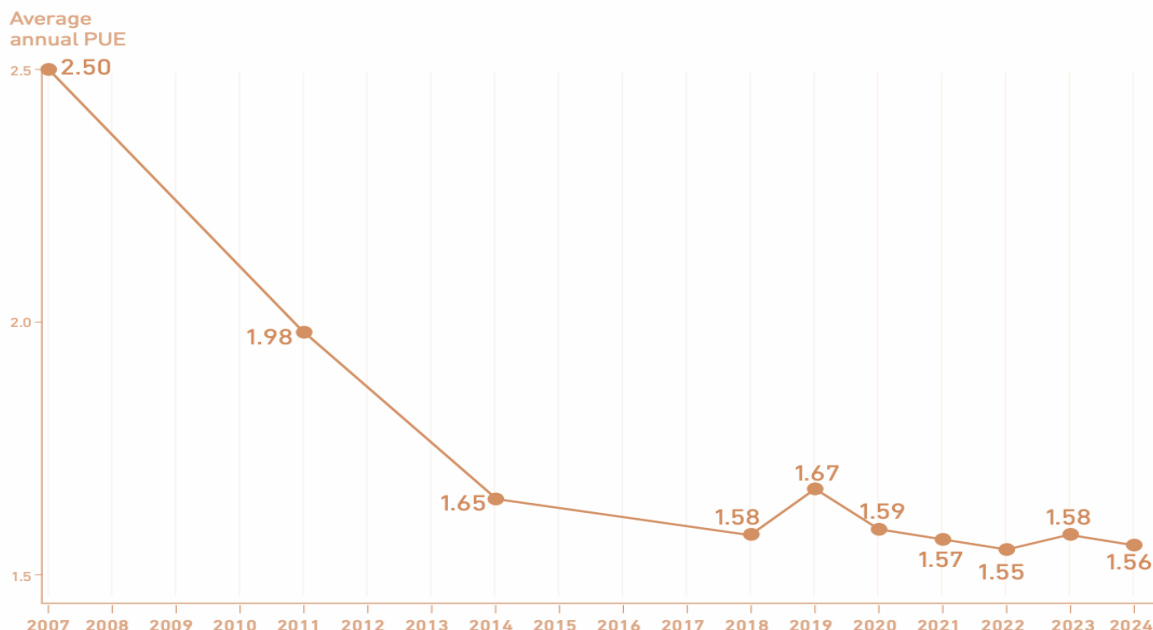
La sostenibilità di un data center inizia dalla scelta del sito: sono da preferire aree con accesso a fonti rinnovabili, infrastrutture esistenti e condizioni favorevoli al *free cooling*. In fase di progettazione, sono fondamentali il design modulare, la gestione efficiente del calore (corridoi caldi/freddi) e l'adozione di sistemi di raffreddamento avanzati come il raffreddamento a liquido, evaporativo o il recupero del calore. È cruciale ridurre anche l'uso di acqua. Vanno seguiti principi di economia circolare: server durevoli e riparabili, uso di materiali riciclati e recupero dei componenti. Il calore di scarto può essere valorizzato alimentando reti di teleriscaldamento o usi industriali, contribuendo a ridurre il fabbisogno energetico complessivo.

Per valutare la sostenibilità operativa di un data center si utilizzano tre indicatori chiave: PUE, WUE e CUE. Il *Power Usage Effectiveness* (PUE) esprime l'efficienza energetica complessiva, calcolando il rapporto tra l'energia totale consumata dal data center e quella effettivamente utilizzata dagli apparati IT. Un valore vicino a 1 indica un'alta efficienza, ovvero che la quasi totalità dell'energia è impiegata per il calcolo e non dispersa in sistemi ausiliari come il raffreddamento o l'alimentazione di emergenza. Il *Water Usage Effectiveness* (WUE) misura invece quanta acqua viene consumata per ogni kilowattora utilizzato dall'IT, evidenziando l'impatto idrico delle tecnologie di raffreddamento. Infine, il *Carbon Usage Effectiveness* (CUE) quantifica le emissioni di CO₂ associate all'energia consumata, offrendo una visione chiara dell'impronta carbonica del data center. Insieme, questi indicatori consentono di monitorare e ottimizzare le prestazioni ambientali delle infrastrutture digitali, guidando scelte progettuali e gestionali più sostenibili.

Secondo le evidenze prodotte da Uptime Institute (Fig.3.1), dopo rapidi miglioramenti dell'efficienza energetica media (PUE) tra il 2007 e il 2014, i progressi nel settore dei data center sono rallentati, stabilizzandosi intorno a un PUE medio di 1,5. Questo non è dovuto a limiti fisici raggiunti nel design, ma al fatto che gli interventi più semplici e a basso costo sono ormai ampiamente implementati e hanno esaurito il loro potenziale.

Fig.3.1: Evoluzione dell'efficienza energetica (PUE) nei data center globali

Fonte: Uptime institute, Global survey of it and data center managers (2007-2024)



Tab.3.1: Confronto PUE medio per tipologia di data center e area geografica

Fonte: Elaborazioni Join Group

Tipo di Data Center / Regione	PUE Medio Stimato	Note
Hyperscale (Media)	~1.10 - 1.20	Include Google, AWS, Microsoft, Meta. Sono i più efficienti.
Colocation (Europa)	~1.4 - 1.8	Varia molto in base all'età e alla tecnologia dell'impianto.
Enterprise (Aziendali)	~1.6 - 2.0+	Spesso meno efficienti, specialmente quelli più datati o più piccoli.
Media Globale Data Center	~1.55 (2022/2023)	Secondo l'Uptime Institute
Media UE (generica)	~1.6 - 1.8	Cifre spesso citate in contesti normativi o di settore.

I nuovi data center offrono maggiori opportunità di ottimizzazione e spesso raggiungono PUE anche di 1,3 o inferiori. Con il boom attuale nella costruzione di nuove strutture per rispondere alla domanda crescente, si prevede che l'efficienza media migliorerà nei prossimi anni. Sebbene in Italia non esista ancora una normativa vincolante che imponga specifici target di efficienza energetica per i data center, come valori limite di PUE o quote obbligatorie di utilizzo di rinnovabili, il contesto europeo si sta rapidamente evolvendo. In particolare, la Germania ha introdotto l'Energy Efficiency Act, che impone ai data center superiori a 1 MW di potenza di implementare un sistema di gestione energetica certificato entro il 2025 e di rispettare l'obbligo di rendicontazione annuale di PUE, consumi totali ed energia riutilizzata (es. calore ceduto a reti di teleriscaldamento o usi industriali). Inoltre, la legge stabilisce un obiettivo stringente: i nuovi data center dovranno raggiungere un PUE inferiore a 1,2.

L'Intelligenza Artificiale può migliorare l'efficienza energetica dei data center, ottimizzando il carico IT in base alla domanda e alla disponibilità di energia rinnovabile. Grazie a modelli predittivi, aiuta a distribuire meglio i carichi di lavoro, gestire la manutenzione e usare più energia verde. Tuttavia, l'AI non parte da zero: esistono già tecnologie consolidate come la virtualizzazione, la containerizzazione e lo spostamento dei carichi tra diversi siti, che permettono di adattare l'uso delle risorse in base ai costi e all'energia disponibile. L'AI si aggiunge quindi a strumenti già maturi, potenziandone l'efficacia.

Le soluzioni più avanzate per la gestione flessibile dei carichi IT legate a vincoli di energia sono quelle degli hyperscaler, che integrano AI, algoritmi di machine learning e orchestrazione multi-sito. Questi sistemi sono in grado di spostare dinamicamente i carichi di lavoro non critici in funzione di variabili come prezzo dell'energia, disponibilità di rinnovabili e intensità carbonica, contribuendo anche alla flessibilità del sistema elettrico. Sebbene anche tecnologie open come Kubernetes offrano strumenti simili, la loro efficacia dipende dalla capacità degli operatori più piccoli di personalizzarle e integrarle con segnali energetici. Gli hyperscaler, tuttavia, restano in una posizione di vantaggio grazie al livello di integrazione e alla maturità dei loro sistemi.

3.2. Tecnologie di supporto per il load shifting nei data center

Tab.3.2: Tecnologie di load shifting nei data center per principali fornitori

Fonte: Elaborazioni Join Group

Fornitore	Tecnologia / Piattaforma	Supporto nativo a load shifting energetico	Note
Cisco	UCS + Intersight / VMDC	No (non nativo)	Estendibile via API/EMS esterni per policy energy-aware
BMC	TrueSight / Helix Control-M	No (non nativo)	Orchestrazione su eventi, integrabile con sistemi esterni
VMware	vSphere + vROps + DRS	Parziale	DRS e vMotion possono essere pilotati da logiche esterne

Cloud-native (open)	Kubernetes + scheduler AI/ML personalizzati	Sì	Supporta orchestrazione geotemporale e criteri energetici avanzati
Hyperscaler (Google, Meta)	Sistemi proprietari AI-driven	Sì (molto evoluti)	Load shifting inter- datacenter in base a prezzo, carbonio, renewables

Nel panorama della transizione energetica, la ricerca di flessibilità dal lato della domanda si è storicamente concentrata sui settori produttivi e industriali. Questi ambiti, pur rappresentando volumi energetici rilevanti, pongono limiti strutturali alla piena valorizzazione della loro flessibilità energetica. L'interdipendenza con il fattore umano, la natura rigida delle linee produttive, la scarsità di automazione "orchestrabile" e l'ancoraggio fisico al sito di produzione riducono la prontezza, la continuità e la prevedibilità della risposta ai segnali energetici.

In parallelo, si sta affermando un nuovo paradigma: quello della flessibilità computazionale offerta dai data center. Questo tipo di flessibilità, fino a pochi anni fa trascurata nei modelli energetici classici, oggi si presenta come una risorsa emergente e strutturalmente più reattiva. A differenza dell'industria manifatturiera, il data center opera in un contesto completamente digitalizzato e interamente governabile via software, privo di vincoli umani o logistici. I *workload* possono essere programmati, interrotti, ridistribuiti geograficamente o posticipati in base alla disponibilità di energia o al segnale di rete, con una precisione temporale difficilmente replicabile in altri settori.

Un altro aspetto distintivo è la capacità di shift territoriale del carico computazionale. L'industria tradizionale è legata fisicamente ai suoi impianti; il dato e il carico IT, al contrario, possono essere instradati verso altri data center, anche in regioni completamente diverse, seguendo dinamiche di ottimizzazione energetica, economica o ambientale. Questo tipo di mobilità introduce un'inedita dimensione spazio-temporale nella gestione della domanda elettrica.

La flessibilità dei data center non è solo tecnica: è automatizzabile, misurabile, standardizzabile e integrabile nei modelli di sistema. Questo li rende, a tutti gli effetti, più adatti rispetto ai contesti industriali tradizionali a partecipare ai mercati della flessibilità, alle iniziative di *Demand Response* e alle strategie di bilanciamento in tempo reale.

È quindi ragionevole affermare che la flessibilità computazionale rappresenta oggi una frontiera emergente nel disegno della domanda energetica intelligente. Gli attuali test e progetti di orchestrazione *carbon-aware* condotti da Microsoft, Google e altri attori globali, confermano questa traiettoria. La strada da percorrere passa comunque per la formalizzazione di contratti flessibili con i Clienti con SLA orientati all'interrompibilità e strumenti di orchestrazione *multi-tenant*.

In un mercato dell'energia che guarda alla digitalizzazione, alla decarbonizzazione e alla decentralizzazione, i data center non sono solo consumatori da contenere, ma risorse da attivare

Data center flessibili come batterie virtuali

Fonte: Analisi Join Group

I Data Center già oggi offrono varie leve di flessibilità per l'owner del carico computazionale mettendogli a disposizione strumenti concreti per governare l'uso dell'infrastruttura in modo flessibile: può posticipare job, sospendere batch, scalare automaticamente risorse su istanze meno costose o ottimizzate per l'efficienza (come le Spot VM o le istanze Graviton), o addirittura scegliere di eseguire carichi solo in certe fasce orarie o in regioni con minore intensità carbonica. Azure, ad esempio, consente questo tipo di orchestrazione anche in modo automatizzato, combinando Logic Apps, Azure Batch, KEDA e le emissioni stimate per regione.

Tuttavia, questa capacità resta confinata a ciascun tenant, ed è frammentata. Il gestore del data center, o il cloud provider, non ha oggi modo di aggregare né orchestrare in modo centralizzato questa flessibilità. Mancano strumenti e contratti che permettano al provider di identificare quali workload siano sospendibili, in che misura e per quanto tempo, o di modulare in modo coordinato la domanda energetica del data center in risposta a picchi o fluttuazioni esterne. L'unico ambito dove si iniziano a vedere delle sperimentazioni è quello della sostenibilità ambientale: Microsoft e Google, ad esempio, offrono dashboard e API per monitorare l'impatto carbonico dei workload, e Microsoft ha già avviato prototipi di orchestrazione "carbon-aware" nella propria piattaforma Azure.

La prospettiva futura, già tecnicamente realistica ma ancora in fase di studio, è quella di data center capaci di comportarsi come batterie virtuali. Questo significa che il consumo di energia del data center non sarà più fisso e predeterminato, ma potrà variare nel tempo in base alla disponibilità energetica e alle condizioni della rete. Perché questo accada, sarà necessario introdurre modelli contrattuali nuovi tra cloud provider e clienti, nei quali i workload possano "dichiarare" in modo esplicito la loro flessibilità: se sono sospendibili, con quale preavviso, per quanto tempo, e con quali garanzie. Questo tipo di orchestrazione aggregata, che potrebbe rispondere dinamicamente ai segnali del gestore di rete (TSO/DSO), oggi non è ancora implementata nei cloud pubblici, ma rappresenta un'area attiva di sperimentazione e ricerca.

Immaginiamo ad esempio una situazione di picco sulla rete elettrica alle 17:30: il gestore della rete invia un segnale al cloud provider. Il data center, grazie a un sistema di orchestrazione aggregata, identifica immediatamente tutti i workload dichiarati flessibili (come job batch, training ML o reportistica non urgente) e ne sospende l'esecuzione per 30-60 minuti. Il carico elettrico cala rapidamente, la rete regge il picco, l'energia disponibile, magari rinnovabile, viene utilizzata in modo efficiente, e i clienti che partecipano a questo meccanismo ricevono sconti o crediti ambientali. Un sistema win-win per tutti, ma ancora da rendere operativo.

Ad oggi, sono in corso attività di ricerca avanzata da parte dei maggiori player di mercato e la sfida principale non è tanto tecnologica quanto di governance e standardizzazione: servono interfacce condivise, SLA flessibili, e strumenti di orchestrazione affidabili e trasparenti.

In questo scenario, gli hyperscaler sono chiaramente in vantaggio: hanno la scala, il controllo delle piattaforme e la capacità di innovare rapidamente. Tuttavia, per rendere questo modello realtà, dovranno rivedere le offerte e i contratti con i clienti, abilitando forme nuove di cooperazione energetica e sostenibile.

In conclusione, i data center del futuro saranno partecipanti attivi nel sistema energetico, in grado di bilanciare domanda e offerta in tempo reale, contribuendo in modo significativo alla decarbonizzazione dell'infrastruttura digitale globale. L'infrastruttura c'è, la volontà cresce, e le basi tecnologiche sono solide: il prossimo passo è renderlo sistemico.

Continuando nel processo di efficientamento, alcuni Hyperscaler hanno iniziato a integrare tecnologie sviluppate per i veicoli elettrici, come la distribuzione di potenza a 400VDC e il raffreddamento a liquido, per migliorare l'efficienza energetica e la densità di potenza nei loro data center. Queste innovazioni permettono di gestire carichi di lavoro ad alta intensità energetica, come quelli dell'IA, in modo più efficiente.

Evoluzione delle architetture data center per la gestione energetica

Fonte: Analisi Join Group

Per aumentare l'efficienza nella distribuzione dell'energia, le architetture dei data center stanno passando da alimentazioni a bassa tensione (es. 12–48 V) a soluzioni ad alta tensione (fino a 800 V). Questo consente di ridurre la corrente necessaria a parità di potenza, limitando le perdite energetiche e rendendo possibile la gestione di carichi molto elevati in spazi contenuti.

Questa evoluzione comporta però nuove sfide progettuali:

- Più requisiti di isolamento e sicurezza nei circuiti
- Necessità di componenti elettronici specializzati in grado di operare a tensioni elevate
- Maggiore attenzione ai disturbi elettromagnetici
- Integrazione di sistemi di accumulo (es. supercapacitori, batterie tampone) per gestire i picchi di carico
- Riposizionamento dei moduli di alimentazione fuori dai rack principali per liberare spazio e migliorare la gestione termica

Si afferma così un nuovo modello di progettazione energetica chiamato "grid-to-gate", che considera ogni passaggio dell'energia — dalla rete elettrica fino al chip — come parte di un unico percorso ottimizzato, in cui efficienza, protezione e controllo digitale diventano elementi chiave.

3.3. Edge Computing: prossimità digitale come leva di efficienza e sostenibilità

L'Edge Computing rappresenta oggi una leva strategica per rispondere alla crescente domanda di elaborazione dati a bassa latenza, abilitare servizi locali di AI/IoT, e ottimizzare il consumo energetico distribuito. A differenza dei modelli centralizzati basati su data center hyperscale, l'elaborazione di prossimità consente di ridurre il traffico di rete, migliorare la qualità del servizio e contenere i picchi di consumo concentrati.

Per gli operatori Telco, l'Edge non è un'infrastruttura uniforme ma un ecosistema distribuito che si declina in forme diverse:

- **Service Provider:** possono estendere i propri data center regionali o metropolitani in architetture edge-native, orchestrando carichi tra cloud centrale e nodi periferici. Questo consente non solo load shifting computazionale ma anche bilanciamento energetico tra siti;
- **TowerCo:** le torri possono essere dotate di micro-data center integrati con apparati radio, sensori e componenti edge per elaborazione locale (es. flussi video da telecamere, dati ambientali, dati di mobilità). È una logica di "tower-based edge" che moltiplica le funzionalità della torre e ne rafforza la rilevanza urbana;
- **FiberCo:** le centrali telefoniche dismesse o in via di riconversione rappresentano asset ideali per l'Edge, grazie alla loro distribuzione capillare, accesso alla fibra e possibilità di

alimentazione autonoma (FV + accumulo). La sfida è ripensarle in chiave digitale, superando i limiti impiantistici, migliorando l'efficienza energetica e abilitando nuovi modelli di servizio.

Lo switch-off delle centrali in rame, storicamente orientato alla razionalizzazione operativa, apre oggi una nuova opportunità strategica: la riconversione degli spazi in EDC (Edge Data Center). È un cambio d'uso razionale e sostenibile, che consente di valorizzare asset già presenti sul territorio, evitando nuove cementificazioni e accelerando la diffusione dell'Edge.

In Italia, Open Fiber ha annunciato un piano di realizzazione di EDC locali connessi alla propria dorsale, mentre Rai Way ha già attivato una rete edge per la distribuzione di contenuti e servizi digitali. A livello internazionale, operatori come BT Openreach e KPN hanno documentato risparmi significativi riutilizzando siti dismessi, mentre American Tower ed EdgeConneX stanno sviluppando EDC integrati con infrastrutture radio e con supporto a hyperscaler.

Dal punto di vista energetico, il modello Edge consente di distribuire la domanda su più nodi, riducendo i colli di bottiglia e facilitando l'integrazione con fonti rinnovabili locali o sistemi di accumulo. Questo apre la strada a scenari di flessibilità territoriale che richiede nuove capacità di gestione e orchestrazione multi-sito. In sintesi, l'Edge è la naturale evoluzione dell'infrastruttura Telco nell'era post-rame: un'infrastruttura distribuita, intelligente ed energeticamente efficiente, in cui prossimità e sostenibilità convergono.

3.4. L'evoluzione dei sistemi di continuità

I BESS (*Battery Energy Storage Systems*) vanno oltre la semplice funzione di backup per garantire la continuità operativa. I BESS forniscono energia immediata in caso di problemi di rete e permettono il "*peak shaving*" e il "*load shifting*": consentono di accumulare energia dalla rete durante le ore non di punta (quando i costi sono inferiori) o l'energia è prodotta in eccesso da impianti rinnovabili, per poi utilizzarla durante le ore di picco della domanda, quando l'elettricità è più costosa. Questo può ridurre significativamente i costi di approvvigionamento dell'energia. Inoltre, i BESS, introducendo flessibilità, possono fornire servizi ancillari alla rete elettrica, come la regolazione di frequenza, la riserva di potenza e la gestione della congestione.

Un esempio di frontiera è il caso dell'operatore finlandese Elisa, che sta riconvertendo le batterie delle proprie stazioni base in veri e propri sistemi di accumulo distribuiti, con una capacità prevista di 150 MWh, molti dei quali basati su batterie EV (*Electric Vehicles*) di seconda vita. Questo approccio consente di estendere il ciclo di vita delle batterie e ridurre i costi, con benefici ambientali e operativi. L'obiettivo dichiarato è realizzare una delle più grandi centrali virtuali distribuite d'Europa, dove ogni torre radiomobile diventa un nodo energetico attivo.

In Italia, il potenziale è elevato ma ancora in fase embrionale. Gli operatori dispongono di un vasto parco di impianti dotati di sistemi di backup, ma solo in pochi casi si stanno valutando progetti di conversione in logica BESS (*Battery Energy Storage Systems*) e l'integrazione nei mercati dell'energia.

3.5. L'integrazione con la mobilità elettrica (V2G)

Sebbene non sia una tecnologia interna ai data center, il *Vehicle-to-Grid* (V2G), che permette ai veicoli elettrici (EV) di immettere energia nella rete, rappresenta una frontiera dell'accumulo distribuito e della flessibilità. I data center possono integrarsi a queste reti installando infrastrutture di ricarica bidirezionale per flotte aziendali o supportare piattaforme di gestione V2G, fungendo da aggregatori di flessibilità.

Quando un EV è collegato a un'infrastruttura di ricarica bidirezionale, la sua batteria può operare come un generatore, fornendo servizi al sistema elettrico. Studi e simulazioni indicano che il V2G potrebbe coprire una parte significativa del fabbisogno di accumulo stazionario e ridurre considerevolmente i picchi di potenza sulla rete. La diffusione su larga scala del V2G affronta ancora diverse sfide, tecnologiche, regolamentari e di mercato. In Italia, Terna ha avviato un eMobility Lab a Torino per testare tecnologie V2G e smart charging. Progetti come V2G-BOOST in Alto Adige e il progetto europeo EVVE mirano a sviluppare e testare soluzioni V2G su scala più ampia.

I data center, ma più in generale tutte le infrastrutture digitali dei Telco, possono interagire con l'ecosistema V2G installando infrastrutture di ricarica bidirezionale per le flotte aziendali o i veicoli dei dipendenti, fungendo da potenziali aggregatori o fornendo le piattaforme digitali per gestire flotte V2G che offrono servizi di rete, o utilizzando la flessibilità offerta dalle flotte V2G esterne come risorsa complementare ai propri BESS per ottimizzare i costi energetici o fornire servizi di rete più robusti.

3.6. Smart City e microcelle: reti 5G densificate e gestione energetica avanzata

Il ruolo dei TowerCo nei contesti urbani sta evolvendo da *Passive host* a Piattaforma digitale Urbana, infatti, lo sviluppo di infrastrutture di rete in contesti urbani sta vivendo una trasformazione profonda, guidata dalla necessità di supportare servizi digitali avanzati e di densificare le reti mobili 5G. Il deployment in microaree attraverso small cell e sistemi DAS (*Distributed Antenna Systems*) rappresenta un elemento chiave per garantire copertura capillare, bassa latenza e connettività ad alta capacità in ambienti complessi come centri urbani, stazioni, ospedali, aree pedonali o quartieri ad alta densità abitativa. Queste architetture distribuite, tuttavia, pongono nuove sfide operative ed energetiche. Aumentare il numero di siti attivi significa anche dover gestire in modo più efficiente il consumo energetico complessivo dell'infrastruttura, che oggi rappresenta una voce di costo importante ed un vincolo crescente in termini di sostenibilità e resilienza.

In questo contesto, i fornitori di tecnologia stanno giocando un ruolo cruciale nel rendere sostenibile l'evoluzione delle reti. Un esempio emblematico è rappresentato dalle soluzioni di Ericsson, che ha sviluppato una suite integrata per l'ottimizzazione energetica basata su AI e machine learning applicata alla Radio Access Network (RAN), responsabile della maggior parte dei consumi in una rete mobile.

Le funzionalità includono algoritmi predittivi per l'attivazione selettiva delle celle (es. "5G Deep Sleep"), orchestrazione intelligente dello sleep mode per il 4G, e dashboard analitiche per la classificazione energetica dei siti. Queste tecnologie hanno già portato a risultati concreti: in test condotti con Vodafone UK, il consumo energetico giornaliero delle radio 5G è stato ridotto fino al 33%. Un altro aspetto distintivo è la capacità di queste soluzioni di gestire sistemi locali di accumulo energetico (batterie agli ioni di litio) in combinazione con fonti rinnovabili. L'architettura aperta e interoperabile permette inoltre l'integrazione con sistemi esterni di energy management evoluto, abilitando scenari di partecipazione attiva ai mercati della flessibilità e all'autoconsumo intelligente.

Questa capacità di orchestrare dinamicamente fonti diverse – rete elettrica, accumuli, generazione locale – posiziona tali soluzioni come componenti abilitanti per le Smart Grid urbane e i futuri sistemi energetici distribuiti. Non si tratta quindi solo di un'evoluzione della rete di telecomunicazioni, ma di un'infrastruttura multiservizio, in grado di contribuire attivamente alla gestione energetica del territorio. L'esperienza di città come Roma – con oltre 2.000 microcelle e sensori IoT per servizi pubblici integrati – o Aveiro in Portogallo – dove tecnologie come 5G, Wi-Fi, C-V2X e LoRaWAN coesistono in un living lab urbano – dimostra che i modelli sono già disponibili e replicabili. In sintesi, la densificazione 5G e l'infrastruttura microcellulare rappresentano oggi non solo una risposta alle esigenze digitali delle smart city, ma anche un'opportunità strategica per evolvere verso un'infrastruttura digitale-energetica convergente, pronta ad affrontare scenari dove l'energia è risorsa critica, da gestire in modo intelligente, flessibile e sostenibile.

Gli operatori di telecomunicazioni si trovano quindi davanti a una doppia sfida strategica. Da un lato, devono ripensare radicalmente il ruolo delle proprie infrastrutture: non più semplici asset energivori da ottimizzare, ma nodi intelligenti, resilienti e attivi nel sistema energetico. Questo richiede un'evoluzione che passi attraverso l'efficienza operativa, l'integrazione con le fonti rinnovabili, l'adozione di sistemi di accumulo avanzati e l'impiego dell'Intelligenza Artificiale per la gestione dinamica dei carichi e il recupero del calore. Solo così le infrastrutture digitali potranno contribuire attivamente alla transizione energetica, anche attraverso la partecipazione ai mercati della flessibilità come il Demand Response. Dall'altro lato, i Telco devono confrontarsi con la crescente pressione competitiva dei grandi hyperscaler globali, che stanno dettando lo standard in termini di innovazione e sostenibilità. Questi attori, grazie a capacità di investimento e R&D enormemente superiori, stanno già sperimentando soluzioni d'avanguardia — come l'uso dell'AI per ottimizzare il raffreddamento nei data center (es. DeepMind di Google) — spingendo l'asticella sempre più in alto. Per non restare indietro, gli operatori di rete dovranno accelerare l'adozione di tecnologie avanzate e modelli gestionali più flessibili e proattivi.

Gli operatori telco si trovano quindi davanti a una doppia sfida strategica. Da un lato, devono ripensare radicalmente il ruolo delle proprie infrastrutture: non più semplici asset energivori da ottimizzare, ma nodi intelligenti, resilienti e attivi nel sistema energetico; dall'altro, devono confrontarsi con la crescente pressione competitiva dei grandi hyperscaler globali, che stanno dettando lo standard in termini di innovazione e sostenibilità

4. LE OPPORTUNITA' DEL NUOVO POSIZIONAMENTO ENERGETICO

Il settore delle telecomunicazioni si trova oggi in una posizione inedita: da utente intensivo di energia, può rapidamente evolvere verso un ruolo attivo e potenzialmente strategico all'interno del sistema energetico. La pressione combinata di tre forze – la digitalizzazione pervasiva, la transizione ecologica e l'evoluzione delle reti energetiche – sta ridisegnando il perimetro d'azione degli operatori Telco, chiamati non solo a gestire la propria impronta energetica, ma a diventare abilitatori di nuove soluzioni e servizi per la sostenibilità.

La spinta normativa dell'Unione Europea e le politiche nazionali – in particolare il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC 2024) e le misure collegate al pacchetto Fit-for-55, delineano un percorso chiaro: decarbonizzazione accelerata, elettrificazione dei consumi e integrazione massiva delle fonti rinnovabili. Tutto ciò comporta una crescente complessità nella gestione dei flussi energetici, e apre spazi importanti per nuovi attori capaci di combinare asset distribuiti, tecnologie digitali e capacità di orchestrazione.

Le Telco dispongono di caratteristiche uniche per cogliere queste opportunità:

- Una **presenza territoriale capillare**, grazie a migliaia di siti, nodi e infrastrutture attive;
- una **infrastruttura digitale già distribuita** e interconnessa, che può essere estesa alla gestione energetica;
- Un patrimonio di **competenze ICT e IoT** fondamentale per abilitare servizi innovativi di energy management, demand response e automazione.

Una convergenza con il settore energia non è più solo una possibilità, ma una traiettoria concreta, già avviata da alcuni operatori europei attraverso progetti pilota, partnership con utility e sperimentazioni in ambito smart grid, comunità energetiche e data center sostenibili

Questo capitolo analizza le principali aree in cui le Telco possono generare valore nell'ecosistema energetico, partendo dagli asset esistenti e abilitando nuovi modelli di business. Dalla partecipazione ai mercati della flessibilità all'integrazione nelle Comunità Energetiche Rinnovabili, dalla valorizzazione dei data center come risorsa territoriale fino allo sviluppo di servizi digitali per la decarbonizzazione di clienti pubblici e privati, il ventaglio di opportunità è ampio e in rapida evoluzione.

Non si tratta solo di ottimizzare consumi o ridurre emissioni: è in gioco la possibilità di ridefinire il posizionamento strategico delle Telco nel nuovo paradigma energetico, assumendo un ruolo da protagonisti nella transizione ecologica e digitale.

4.1. Partecipazione attiva ai mercati della flessibilità

La crescente penetrazione delle fonti rinnovabili non programmabili, come eolico e fotovoltaico, rende sempre più necessario disporre di flessibilità nella rete elettrica, ovvero della capacità di adattare in tempo reale produzione, consumo e stoccaggio di energia per garantire l'equilibrio tra domanda e offerta. In sintesi, la flessibilità si traduce nella possibilità di aumentare o ridurre i consumi (o l'immissione in rete) su richiesta del gestore della rete. Per valorizzare queste risorse è stato creato il mercato della flessibilità, un meccanismo regolato che consente di scambiare e remunerare tali servizi, aprendo nuove opportunità per chi ha flessibilità da mettere in gioco e per chi riesce ad aggregarla.

Le infrastrutture del mondo Telco offrono diverse risorse con potenziale flessibile. I data center, attraverso pratiche di *load shifting* e gestione dinamica dei carichi, possono modificare i propri profili di consumo in funzione delle esigenze di rete o di mercato. Le stazioni radio base, specialmente in reti 5G, consentono l'attivazione modulata delle celle in base alla domanda di traffico e all'energia disponibile. Gli impianti POP, shelter o siti dismessi possono essere convertiti in hub energetici, ospitando impianti fotovoltaici, sistemi di accumulo (BESS) o pompe di calore. Le infrastrutture edge, sempre più diffuse, possono diventare nodi gestibili in logica *demand response*.

Un elemento particolarmente rilevante, spesso trascurato, è rappresentato dai sistemi di backup energetico già installati presso molteplici siti Telco e IT. Parliamo di gruppi elettrogeni, UPS e batterie, presenti in data center, nodi di rete e centrali, progettati per garantire continuità operativa in caso di interruzione di fornitura. Questi asset, se adeguatamente riconfigurati e integrati con sistemi di controllo, possono essere valorizzati nei mercati di flessibilità sia come risorse modulabili, sia come capacità di stoccaggio utilizzabile dalla rete in scenari di stress.

Per attivare questi asset nei mercati esistono due principali canali: il sistema delle UVAM, che consente di aggregare risorse distribuite per operare sul Mercato dei Servizi di Dispacciamento (MSD), e i più recenti Mercati Locali di Flessibilità (MLF), pensati per rispondere a problematiche di congestione e ottimizzazione delle reti di media e bassa tensione. I MLF rappresentano una frontiera particolarmente promettente per il mondo Telco, come approfondito nel box dedicato.

In questo contesto, le Telco possono adottare ruoli diversi: fornitori diretti di flessibilità attraverso asset propri, partner tecnologici per piattaforme di gestione dell'energia, o veri e propri aggregatori locali. Tutti questi ruoli comportano un cambio di paradigma, che richiede nuove competenze, alleanze industriali e una capacità crescente di operare in contesti regolati. Nonostante il potenziale, diversi fattori frenano oggi la piena partecipazione delle Telco ai mercati della flessibilità. Da un lato, vi è una mancanza di consapevolezza e competenze interne su temi energetici, che rende complesso attivare progettualità concrete. Dall'altro, la regolazione attuale resta articolata e le procedure di abilitazione, i requisiti tecnici e le modalità di misura e comunicazione sono pensati per attori storici del settore energia.

Serve quindi un doppio sforzo: da parte delle Telco, per investire in nuove competenze e alleanze; da parte del regolatore, per semplificare le condizioni di accesso e riconoscere il valore sistemico che nuovi attori possono generare. In quest'ottica, i MLF possono rappresentare un vero

laboratorio di convergenza tra digitale ed energia, se sostenuti da regole chiare, interoperabilità e governance inclusiva.

Telco possono adottare ruoli diversi: fornitori diretti di flessibilità attraverso asset propri, partner tecnologici per piattaforme di gestione dell'energia, o veri e propri aggregatori locali. Tutti questi ruoli comportano un cambio di paradigma, che richiede nuove competenze, alleanze industriali e una capacità crescente di operare in contesti regolati. Il regolatore, di contro dovrebbe semplificare le condizioni di accesso e riconoscere il valore sistemico che nuovi attori possono generare

I mercati locali di flessibilità: un'opportunità naturale per le Telco

Analisi Join Group

I Mercati Locali di Flessibilità (MLF) sono un nuovo strumento promosso da Terna e dalle principali imprese di distribuzione (come e-distribuzione e Areti) per gestire in modo più efficiente le congestioni a livello di rete locale e valorizzare risorse distribuite presenti sul territorio.

A differenza del MSD, che opera su scala nazionale, i MLF:

- sono **localizzati geograficamente**, in aree dove si verificano problemi specifici di rete;
- prevedono **aste zonali**, in cui le risorse vengono remunerate per la disponibilità e l'effettiva attivazione;
- permettono la partecipazione anche di **risorse di piccola taglia**, rendendoli ideali per infrastrutture Telco (siti con UPS, BTS con PV, micro-data center).

Le regole sono attualmente in evoluzione, ma nei progetti pilota le Telco possono candidarsi come "resource owner" o partner di aggregatori, offrendo flessibilità in fasce orarie precise (es. 17:00-21:00), in cambio di compensi interessanti sia in forma di stand-by fee che di pagamento per MWh effettivamente attivato:

- **50–100 €/MW** per giorno di disponibilità (stand-by fee);
- **150–400 €/MWh** attivato, a seconda della zona e del tipo di servizio (modulazione positiva o negativa).

Partecipare ai MLF richiede:

- la possibilità di **telecontrollare e prevedere** il comportamento dei carichi/asset coinvolti;
- una **registrazione tramite portale DSO o Terna**;
- la presenza di un **interlocutore tecnico interno o in outsourcing** che gestisca le interfacce energetiche e di rete.

Per le Telco, si tratta di un'opportunità concreta di monetizzare asset esistenti, avviare sperimentazioni a basso rischio e posizionarsi come attori integrati nella gestione intelligente dell'energia.

4.2. Le comunità energetiche rinnovabili

Le Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) rappresentano una delle innovazioni più significative della transizione energetica, con un alto potenziale di impatto sociale, economico e ambientale. Il principio di fondo è semplice: cittadini, imprese ed enti pubblici possono associarsi per condividere

energia prodotta localmente da fonti rinnovabili, beneficiando di incentivi e rafforzando la coesione territoriale.

Tuttavia, nonostante la forza del modello, la sua diffusione in Italia resta ancora limitata. Le ragioni sono molteplici: un assetto regolatorio complesso, ritardi nell'attivazione degli strumenti operativi da parte del GSE, ma soprattutto la fragilità della capacità aggregativa sul territorio. Oggi la nascita delle CER avviene quasi esclusivamente attraverso processi "bottom-up", dove gruppi di cittadini o enti locali si autodefiniscono promotori. Questo approccio è lento, disomogeneo e spesso poco efficace.

In questo scenario, le Telco possono giocare un ruolo decisivo. La loro presenza capillare, la rete di relazioni con utenti privati e pubblici, e la capacità di orchestrare processi complessi su scala geografica fanno delle Telco potenziali aggregatori naturali di Comunità Energetiche. In particolare, un operatore con approccio retail potrebbe attivare o facilitare la costituzione di CER attorno ai propri insediamenti infrastrutturali (centrali, torri, data center), contribuendo a restituire valore ai territori dove insiste fisicamente e migliorando la propria percezione ESG.

Le Telco possono anche diventare beneficiarie dirette degli incentivi previsti per l'autoconsumo condiviso: installando impianti fotovoltaici su asset propri e condividendo l'energia prodotta con utenti locali o clienti (es. PMI, PA), migliorano il bilancio energetico e generano nuove entrate. Inoltre, potrebbero offrire servizi digitali per la gestione tecnica, amministrativa e finanziaria delle CER, colmando un gap di competenze diffuso e rendendo il modello più scalabile.

Ma è soprattutto nella dimensione tecnologica e infrastrutturale che il contributo Telco può diventare determinante. Un operatore dotato di expertise IoT, reti edge, soluzioni di telecontrollo e piattaforme di automazione può abilitare la gestione intelligente delle risorse della comunità, orchestrando i flussi energetici in tempo reale e massimizzando l'autoconsumo. Questo è particolarmente rilevante per la gestione coordinata degli accumuli distribuiti, che rappresentano una leva chiave per l'efficienza e la sostenibilità economica delle CER. Le Telco, dunque, non sono solo aggregatori sociali o commerciali, ma possono diventare architetti tecnici della nuova generazione di comunità energetiche.

A oggi, non risultano casi documentati in Europa in cui un operatore Telco abbia assunto un ruolo attivo e diretto nella costituzione o gestione di una Comunità Energetica Rinnovabile (CER) secondo il modello normativo definito dalle direttive RED II/III. Le Telco sono presenti nel perimetro dell'energia, ma prevalentemente come fornitori di soluzioni ICT, partner tecnologici o soggetti commerciali in iniziative di autoconsumo individuale o collettivo.

L'assenza di Telco all'interno delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) non indica un limite strutturale, ma piuttosto uno spazio strategico ancora inesplorato. Le condizioni tecnologiche e operative sono già presenti, ma mancano modelli normativi che riconoscano esplicitamente il ruolo delle Telco come aggregatori o fornitori di soluzioni tecniche, così come manca una cultura progettuale capace di integrare in modo organico energia distribuita e rete digitale

In questo scenario, un operatore Telco potrebbe assumere il ruolo di *first mover*, avviando un progetto pilota che unisca le proprie infrastrutture (impianti fotovoltaici e sensori IoT) con una rete di utenti locali, gestito attraverso una piattaforma digitale e partecipando agli incentivi previsti per le CER. Un modello di questo tipo, se ben progettato e replicabile, potrebbe dialogare efficacemente con pubbliche amministrazioni e attori territoriali. Tuttavia, per scalare su larga scala sarà necessario un adeguamento del quadro normativo e regolatorio che formalizzi il ruolo delle Telco come aggregatori, abilitatori e gestori nei nuovi ecosistemi energetici.

Quadro attuale delle CER in Italia

Analisi Join Group

Le CER sono regolate dal D.lgs. 199/2021 e attuate con i decreti attuativi 2023/2024, in recepimento della RED II e III.

Requisiti principali:

- Produzione da FER (principalmente FV) condivisa tra membri collegati alla stessa cabina primaria.
- Soggetti ammissibili: cittadini, imprese, enti locali, associazioni.
- Incentivo GSE: tariffa premio su energia condivisa (variabile da 60 a 120 €/MWh), cumulabile con detrazioni fiscali e PNRR.

Figure chiave:

- *Soggetto gestore*: coordina amministrazione e redistribuzione benefici.
- *Produttori e consumatori membri*: condividono energia e benefici.

Criticità attuali:

- Lunghezza dei tempi autorizzativi e di attivazione presso GSE.
- Difficoltà di governance e assenza di soggetti aggregatori strutturati.

Accesso limitato alla finanza, soprattutto per piccole CER.

4.3. Recupero e valorizzazione del calore dei data center

Grazie all'evoluzione delle tecnologie di raffreddamento e alla crescente attenzione alla sostenibilità, è ora possibile recuperare e riutilizzare il calore generato nei data center, trasformandoli da semplici consumatori a fornitori di energia termica per le comunità locali. Gli operatori Telco possono esplorare diversi modelli di business per capitalizzare sul recupero del calore dai propri data center:

- **Vendita di calore a reti di teleriscaldamento**: collaborare con utility locali per fornire calore a edifici residenziali o commerciali attraverso reti di teleriscaldamento. Ad esempio, TIM ha recentemente collegato il suo data center di Rozzano (MI) alla rete di teleriscaldamento di Atmos (GETEC), fornendo calore a oltre 5.000 abitazioni del quartiere ALER di Rozzano. Allo stesso modo il progetto di recupero del calore residuo dal data center Avalon 3 di Retelit a Milano, realizzato in collaborazione con A2A e DBA Group, prevede l'alimentazione della rete di teleriscaldamento nel Municipio 6 della città;

- **Utilizzo interno per il riscaldamento:** impiegare il calore recuperato per riscaldare gli stessi edifici aziendali o altre strutture adiacenti, riducendo i costi energetici complessivi;
- **Partnership pubblico-private:** sviluppare progetti congiunti con enti pubblici per utilizzare il calore in iniziative comunitarie, come il riscaldamento di piscine o scuole. Un esempio è il progetto di Equinix a Parigi, dove il calore del data center PA10 viene utilizzato per riscaldare il centro acquatico olimpico;
- **Innovazioni agricole e industriali:** impiegare il calore per applicazioni agricole, come serre o allevamenti, o per processi industriali che richiedono energia termica a bassa temperatura.

Perché i modelli di valorizzazione del calore residuo diventino realmente efficaci e scalabili, è necessario considerare alcuni fattori tecnici e di contesto. Innanzitutto, l'adozione di tecnologie di raffreddamento avanzate è fondamentale: l'utilizzo di sistemi a liquido o pompe di calore ad alta efficienza consente di innalzare la temperatura del calore recuperato, rendendolo idoneo a una gamma più ampia di applicazioni, dal teleriscaldamento urbano fino ad ambiti agricoli o industriali.

Un altro elemento chiave è la prossimità tra data center e utenze finali. Solo una collocazione strategica – ad esempio in ambito urbano o semi-urbano – permette di ridurre le perdite termiche lungo le reti e contenere gli investimenti infrastrutturali necessari per il trasporto dell'energia termica. Infine, gioca un ruolo importante il quadro normativo e regolatorio. In alcuni Paesi europei, come Finlandia e Norvegia, sono già attivi meccanismi incentivanti e obblighi normativi che spingono in modo deciso verso il recupero del calore da data center. In Italia e in altri contesti, invece, questa dimensione normativa è ancora in evoluzione.

Non è sempre chiaro, al momento, se il recupero di calore verrà incentivato esplicitamente oppure solo raccomandato nell'ambito delle strategie di efficienza energetica. Tuttavia, le politiche europee in materia di decarbonizzazione e il principio del “*waste heat reuse*” inserito nel Green Deal fanno pensare che questo tema sarà oggetto di crescente attenzione e valorizzazione, anche in termini di obblighi o vantaggi fiscali futuri.

In sintesi, il recupero e la valorizzazione del calore dai data center rappresentano un'opportunità concreta per le Telco di generare valore aggiunto, promuovere la sostenibilità e diversificare le proprie attività. Investire in queste iniziative può posizionare gli operatori come pionieri nella transizione verso un'economia più verde e resiliente.

Il recupero e la valorizzazione del calore dai data center rappresentano un'opportunità concreta per le Telco di generare valore aggiunto, promuovere la sostenibilità e diversificare le proprie attività. Investire in queste iniziative può posizionare gli operatori come pionieri nella transizione verso un'economia più verde e resiliente

Tecnologie per il recupero del calore nei data center

Analisi Join Group

Il recupero del calore residuo nei data center sta diventando un ambito di forte innovazione tecnologica, spinto sia dalla ricerca di maggiore efficienza energetica che dalla necessità di integrare questi asset nel sistema energetico territoriale. Le soluzioni possono essere distinte in tecnologie consolidate e tecnologie evolutive:

Tecnologie consolidate

- Raffreddamento ad aria con recupero di calore: l'aria calda espulsa dai server viene convogliata in scambiatori termici e trasferita a circuiti idraulici per essere utilizzata in impianti interni o per il teleriscaldamento.
- Pompe di calore ad alta efficienza: usate per elevare la temperatura del calore recuperato, rendendolo compatibile con usi residenziali o commerciali.
- Scambiatori acqua-acqua: particolarmente efficienti in ambienti dove è già previsto un raffreddamento a liquido (es. rack raffreddati a liquido).

Tecnologie evolutive e in sviluppo

- Raffreddamento a immersione: i server sono immersi in liquidi dielettrici, con un'efficienza molto più elevata nel recupero del calore a temperature stabili e controllabili.
- Microsoft sta sviluppando una nuova tecnologia di **raffreddamento adiabatico** per data center, pensata per ridurre drasticamente il consumo idrico. Questo sistema, a circuito chiuso, evita l'evaporazione dell'acqua tipica del raffreddamento evaporativo tradizionale. L'innovazione consente di azzerare l'uso di acqua per il raffreddamento, potenzialmente risparmiando circa 125.000 metri cubi d'acqua all'anno per struttura. Il design, ottimizzato per i carichi di lavoro AI, sarà sperimentato a livello globale con primi impianti operativi previsti per fine 2027
- Moduli a termoelettricità (effetto Seebeck): ancora in fase sperimentale, permettono di convertire direttamente il gradiente termico in energia elettrica.
- Microgenerazione locale: progetti pilota che usano il calore dei data center per alimentare micro-impianti combinati calore-elettricità (CHP).

Smart thermal grid: reti di scambio termico a bassa temperatura con gestione digitale distribuita, che integrano fonti come data center, impianti solari termici e geotermici.

4.4. La tecnologia V2G (Vehicle to Grid) come risorsa per i Telco

Le infrastrutture di rete delle Telco, combinate con la rapida diffusione dei veicoli elettrici (EV), offrono un'opportunità straordinaria nel contesto *Vehicle-to-Grid* (V2G). Le batterie degli EV, spesso inattive fino al 95% del tempo, possono trasformarsi in asset energetici distribuiti e mobili, in grado di immagazzinare energia rinnovabile e rilasciarla su richiesta contribuendo così al bilanciamento del sistema e alla stabilità della rete. Una Telco può assumere un ruolo abilitante: sfruttando la propria copertura infrastrutturale, le piattaforme IoT e l'edge computing, potrebbe orchestrare processi V2G, aggregando decine o centinaia di EV orchestrando l'energia sia per usi interni ma anche e accedere agli incentivi per la flessibilità. Ma ci sono ostacoli ancora rilevanti:

- **Diffusione limitata di veicoli compatibili con V2G**, con pochi OEM (come Hyundai, Kia) che abilitano questa funzione e altri, come Tesla, che la scoraggiano per timori legati al degrado della batteria;
- **Assenza di standard condivisi e maturi**, come l'implementazione estesa di ISO 15118-20 o OCPP 2.1;

- **Piattaforme di gestione energetica V2G ancora in fase di sviluppo**, non pronte per una scalabilità industriale affidabile;
- **Cautela dei costruttori auto**, preoccupati da garanzie e usura extra delle batterie (si stima un possibile degrado fino al 30% in più in scenari V2G intensivi).

Nonostante queste barriere, il V2G rappresenta una frontiera interessante per la ricerca e l'innovazione applicata, soprattutto se pensato in logica di aggregazione e gestione intelligente (es. tramite aggregatori) e integrazione con microgrid e sistemi EMS (Energy Management System). Le Telco potrebbero essere un perfetto laboratorio per testare questi modelli. La direzione è chiara: *wait and see*, ma con le mani già sui prototipi. Chi saprà attivarsi ora con test e sperimentazioni potrà guidare lo sviluppo di nuove soluzioni e modelli di business quando il mercato sarà maturo. Un'opportunità di leadership, non solo energetica ma strategica.

V2G per la gestione dei picchi in un data center da 15 MW

Analisi Join Group

L'impiego della tecnologia Vehicle-to-Grid (V2G) nei data center non deve necessariamente puntare alla sostituzione dell'intero sistema di backup. Un'applicazione più realistica e già oggi tecnicamente praticabile è il **supporto alla gestione dei picchi di carico energetico** o l'assorbimento dell'**eccesso di produzione fotovoltaica**, contribuendo alla stabilità e all'efficienza del sistema.

Prendiamo ad esempio un **data center con una potenza IT di 15 MW** — come quelli di grandi operatori italiani (potremmo identificare uno scenario simile al data center TIM di Rozzano, MI) — che può sperimentare **variazioni di carico temporanee dell'ordine di 300 kW**.

Per gestire un picco di 300 kW per 30 minuti:

- **Energia richiesta:** $300 \text{ kW} \times 0,5 \text{ h} = 150 \text{ kWh}$
- Considerando veicoli elettrici con batterie da **60 kWh**, il supporto può essere fornito da **3-5 veicoli**, tenendo conto di margini di sicurezza ed efficienza.

Questi pochi veicoli, se integrati in un sistema V2G con infrastrutture e software adeguati, possono:

- Offrire **servizi di peak shaving**, evitando costi per il superamento della potenza contrattuale;
- **Ottimizzare l'autoconsumo** di energia da fonti rinnovabili in loco;
- **Partecipare a mercati di flessibilità** o programmi di demand response, generando nuovi flussi di valore.

Questa configurazione è particolarmente adatta a data center con flotte aziendali o veicoli di manutenzione elettrici, che sostano nei pressi del sito per periodi prolungati.

In sintesi: il V2G non è (ancora) un'alternativa ai sistemi UPS, ma può già oggi rappresentare un'opportunità concreta per aumentare la flessibilità energetica e l'efficienza operativa delle infrastrutture digitali.

4.5. Offerta di servizi integrati digitali-energetici

Nel contesto della duplice transizione digitale ed energetica, gli operatori Telco possono articolare la propria offerta commerciale lungo un continuum di integrazione crescente con il mondo dell'energia. Tre approcci distinti, ma non mutuamente esclusivi, emergono come traiettorie

strategiche per evolvere da semplici fornitori di connettività a veri abilitatori di valore energetico per clienti consumer, business e istituzionali (Tab.4.1).

1. L'approccio **Integrated Energy Bundle** rappresenta l'ingresso più naturale e scalabile: integra l'offerta Telco con servizi energetici, sfruttando la capacità di orchestrare device, dati e piattaforme digitali per offrire nuove esperienze utente e migliorare la fidelizzazione;
2. L'approccio **Advanced Energy Services** estende il ruolo della Telco a fornitore di soluzioni digitali per la gestione dell'energia in ambito B2B e PA. Si basa su piattaforme cloud, intelligenza artificiale e competenze di analytics per abilitare risparmi, efficienza operativa e sostenibilità;
3. L'approccio **Energy Player** vede l'operatore Telco agire direttamente nei mercati dell'energia – offrendo flessibilità, storage, rinnovabili o servizi per comunità energetiche – grazie a investimenti in asset fisici e modelli Energy-as-a-Service. È l'evoluzione più avanzata e richiede una trasformazione profonda anche a livello regolatorio, organizzativo e di competenze

Tab.4.1: Opzioni commerciali Telco-Energy (Consumer, PMI, PA, Industry)

Fonte: Elaborazioni Join Group

Livello	Tipologia	Descrizione
Integrated Energy Bundle	Connettività + Energia	Offerta combinata (fibra/mobile + fornitura energia elettrica/gas). Modello reseller o co-branding.
	Smart Energy Monitoring	Dashboard/app per monitoraggio consumi tramite IoT + cloud. Include analytics, alert, simulazioni e ottimizzazione dei costi.
	Smart home & appliance control	Integrazione con dispositivi intelligenti (termostati, prese, climatizzazione) per controllo e automazione domestica/PMI.
Advanced Energy Services	Energy management & analytics	Soluzioni per aziende/PA: ottimizzazione consumi, report ESG, consulenza su efficienza, integrazione rinnovabili, benchmark energetici.
	AI e piattaforme digitali per l'energia	Strumenti predittivi, ottimizzazione dinamica, digital twin per la gestione integrata dell'energia.

Energy Player	Demand response e flessibilità	Partecipazione diretta ai mercati UVAM/MSD, sfruttando asset Telco o aggregando clienti.
	Energy-as-a-Service (EaaS)	Offerta integrata (fotovoltaico, BESS, EMS) per clienti B2B o PA. Modello pay-per-use o leasing.
	Soluzioni per comunità energetiche (CER)	Telco come facilitatore di piattaforme CER: governance, dati, billing e servizi energetici condivisi.

4.6. Integrated Energy Bundle

Questo approccio rappresenta la modalità più immediata per un operatore Telco di entrare nel mondo dell'energia, sfruttando la propria base clienti, la familiarità con le logiche di servizio e billing, e le competenze tecnologiche per costruire offerte congiunte Telco-Energy. Non richiede necessariamente una licenza di vendita energia, ma può basarsi su partnership strategiche con utility o modelli white-label. Il valore distintivo si gioca sulla capacità di integrare connettività e servizi digitali orientati al monitoraggio e alla gestione smart dell'energia.

Articolazioni principali:

- **Bundle con fornitura energia (reseller o co-branding):**
Offerta combinata di connettività ed energia elettrica/gas. Aumenta l'ARPU e riduce il churn. Richiede accordi strutturati con partner energetici e capacità di gestione contrattuale integrata;
- **Piattaforme di monitoring per clienti residential e micro-business:**
Soluzioni app-based o cloud per la visualizzazione dei consumi, alert sui picchi, consigli personalizzati. Abilitano engagement e fidelizzazione, con investimento marginale per operatori già attivi in IoT o cloud;
- **Integrazione con smart home & appliance management:**
Controllo remoto di carichi energetici (termostati, pompe di calore, climatizzazione) anche via voice assistant o app. Abilita logiche di automazione e ottimizzazione. È un'area chiave per differenziazione sul mercato consumer.

L'approccio offre un rapido time-to-market e consente di valorizzare asset già presenti nell'ecosistema Telco, come piattaforme digitali e infrastruttura CRM, generando opportunità di differenziazione e aumento della loyalty. Tuttavia, presenta alcuni rischi, in particolare la dipendenza da partner energetici e la possibile complessità contrattuale e operativa nella gestione del servizio integrato. Inoltre, la marginalità sull'energia può essere bassa se non accompagnata da una forte componente di servizio digitale. Per avere successo, è essenziale disporre di una base clienti ampia, competenze solide nella gestione di journey multiservizio e un'infrastruttura CRM in grado di orchestrare offerte convergenti Telco-Energy.

4.7. Advanced Energy Services

Questo approccio si rivolge principalmente al mercato B2B, alla pubblica amministrazione e ai clienti multi-sito, e prevede che la Telco evolva da semplice fornitore di connettività a partner tecnologico per la gestione intelligente dell'energia. L'offerta si basa su piattaforme digitali, analisi avanzata dei dati e capacità di integrazione con sistemi energetici aziendali esistenti, supportando obiettivi di efficienza, sostenibilità e compliance ESG.

Articolazioni principali:

- **Piattaforme di energy management (EMS):** Sistemi cloud o Edge per il monitoraggio, la gestione e l'ottimizzazione dei consumi energetici in tempo reale. Possono integrare sensori, misuratori, interfacce con impianti HVAC, fotovoltaici, carichi elettrici industriali;
- **Analytics e AI per l'ottimizzazione energetica:** Modelli predittivi per ottimizzare la domanda, ridurre i picchi di consumo, prevenire inefficienze. Strumenti per simulazioni, benchmark, auditing energetico automatizzato;
- **Servizi per la reportistica ESG e compliance normativa:** Supporto alle aziende nei report di sostenibilità, calcolo automatico emissioni Scope 2 e 3, dashboard per obiettivi net-zero. Elemento differenziante per clienti pubblici e corporate.

L'approccio consente alla Telco di posizionarsi come partner tecnologico di riferimento per la sostenibilità e l'efficienza energetica, facendo leva sulle competenze distintive in cloud, IoT e data analytics. Si tratta di un modello ad alto valore aggiunto, con margini potenzialmente elevati e forte differenziazione competitiva. Per coglierne appieno il potenziale, è necessario rafforzare la proposizione B2B, sviluppando capacità di co-progettazione con clienti complessi e un go-to-market integrato. La chiave è capitalizzare la naturale attitudine delle Telco alla gestione di piattaforme digitali scalabili, rafforzandola con competenze di pre-sales tecnico ed estendendola attraverso un ecosistema di partner qualificati (ESCO, system integrator, vendor tecnologici), in grado di arricchire l'offerta e accelerare l'adozione.

4.8. Energy Player

L'approccio più evoluto per un operatore Telco consiste nell'assumere un ruolo diretto nel sistema energetico, non solo come fornitore di soluzioni digitali, ma anche come attore infrastrutturale e partecipante attivo nei mercati dell'energia. Questo modello richiede investimenti materiali (in impianti FER, storage, infrastrutture di controllo) e competenze in ambito regolatorio, tecnico e commerciale. È adatto a Telco con ambizione di integrazione verticale e capacità di agire come **aggregatori** di flessibilità, operatori di energy-as-a-service o hub per comunità energetiche.

Articolazioni principali:

- **Partecipazione ai mercati di flessibilità (UVAM, MSD):** Aggregazione e offerta di capacità flessibile tramite asset propri (es. torri, POP, Data Center) o clienti terzi. Il modello prevede remunerazione tramite disponibilità e attivazioni. Richiede accreditamento, compliance tecnica e piattaforme di monitoraggio;

- **Energy-as-a-Service (EaaS):** Offerta integrata di impianti fotovoltaici, sistemi di accumulo (BESS), energy management system e servizi operativi per clienti business o pubblici, con modelli pay-per-use, leasing o canone fisso. La Telco può essere anche proprietaria degli impianti;
- **Supporto tecnico e gestionale per CER:** Soluzioni per la creazione e gestione di Comunità Energetiche Rinnovabili, incluse piattaforme per la governance, il billing condiviso, la gestione dell'energia prodotta e consumata e il coinvolgimento degli utenti. Spazio emergente anche in ottica di valorizzazione territoriale.

Questo approccio consente di intercettare nuovi flussi di valore nel settore energetico e di differenziarsi radicalmente come operatore integrato. Offre la possibilità di generare ricavi infrastrutturali, partecipare a incentivi pubblici (FER, CER, PNRR) e rafforzare il posizionamento sostenibile del brand. Tuttavia, comporta barriere di ingresso elevate: è necessario sviluppare asset fisici, accreditarsi presso il sistema elettrico nazionale, strutturare funzioni regolatorie e tecniche interne, oltre a garantire solidità finanziaria per sostenere investimenti a lungo termine. Il modello è particolarmente interessante per Telco infrastrutturali o gruppi multiutility, ma può essere progressivamente adottato anche da Telco "light" tramite partnership industriali o veicoli condivisi.

4.9. Mappa attività commerciali convergenti Telco-Energy

Tab. 4.2: Opzioni Telco - Italia

Fonte: Elaborazioni Join Group

Operatore	Livello	Tipologia	Note
TIM	Integrated Energy Bundle	Connettività + Energia	TIM Energia (con Axpo) per PMI e professionisti
	Advanced Energy Services	Energy management & analytics	Attività di AI per efficienza interna delle centrali; non offerte commerciali dirette per clienti
Fastweb	Integrated Energy Bundle	Connettività + Energia	Fastweb Energia (clienti residenziali e business)
		Smart Energy Monitoring	App per controllo consumi energia
WindTre	Integrated Energy Bundle	Connettività + Energia	Luce & Gas con Acea (bundle, sconti, gestione semplificata). First mover nell'offerta bundle

Convergenze	Integrated Energy Bundle	Connettività + Energia	Multiutility: fibra + energia elettrica e gas
INWIT	Energy Player	Energy-as-a-Service	Infrastrutture attrezzate con impianti FER e servizi energetici inclusi per clienti
Open Fiber	Advanced Energy Services	Smart Energy Monitoring	Sistemi ibridi (fotovoltaico + batterie) per data center
	Energy Player	Infrastrutture per Smart Grid	Partnership energia + 40 operatori retail

Tab. 4.3: Opzioni Telco - Europa

Fonte: Elaborazioni Join Group

Operatore	Livello	Tipologia	Note
Orange (Francia)	Integrated Energy Bundle	Connettività + Energia	Orange Energie, tariffe dinamiche da FER
Telefónica (Spagna)	Integrated Energy Bundle	Connettività + Energia + TV	Movistar Plus+, sconti fedeltà
MásMóvil (Spagna)	Integrated Energy Bundle	Offerta multiservizio (energia + Telco)	Pepeeenergy, EnergyGO – >220k clienti
Polsat Plus (Polonia)	Energy Player	Integrazione verticale nella produzione	Proprietà parchi fotovoltaici e eolici (1 TWh)
Orange Polska	Integrated Energy Bundle	Connettività + Energia	Orange Energia, poi ceduta a Fortum (valorizzazione asset)
Telia (Svezia)	Advanced Energy Services	AI e piattaforme digitali	Soluzioni efficienza energetica, IoT, cloud

Sebbene la maggior parte delle Telco non gestisca direttamente operazioni nel settore energetico, si stanno moltiplicando i casi in cui operatori del settore delle telecomunicazioni assumono il ruolo di azionisti, incubatori o partner tecnologici in iniziative ad alto contenuto innovativo nel campo dell'energia. In particolare, ci sono queste due iniziative già operative una sul mercato italiano ed una su quello Spagnolo:

- **GridShare**, supportata da Fastweb, che consente l'accesso partecipativo a impianti fotovoltaici condivisi; GridShare è una startup creata all'interno del venture builder di Fastweb, focalizzata su impianti fotovoltaici condivisi ed aperti in particolare al mondo residenziale. È un progetto innovativo che dimostra come una Telco possa esplorare nuovi business nel settore energia, anche in logica di aggregazione comunitaria, pur restando fuori dal perimetro normativo delle CER classiche.
- **Solar360**, iniziativa spagnola ma potenzialmente replicabile, creata da Telefónica e Repsol per il mercato dell'autoconsumo residenziale; Solar360 (Spagna) – Joint venture tra Telefónica España e Repsol offre soluzioni complete per clienti residenziali e PMI: dalla consulenza all'installazione, fino alla manutenzione e gestione intelligente dei flussi energetici tramite app e tecnologie IoT. È un modello di convergenza commerciale ed energetica, anche se non strutturato come CER.

Questi esempi testimoniano come le Telco inizino a giocare un ruolo di abilitatori tecnologici e finanziari anche al di fuori del perimetro strettamente commerciale, ponendo le basi per un ampliamento strategico del proprio ecosistema.

Le Telco dispongono oggi di asset, tecnologie e competenze che possono essere valorizzati nel nuovo contesto energetico. Dalla partecipazione ai mercati della flessibilità al recupero del calore nei data center, dall'attivazione di comunità energetiche locali allo sviluppo di servizi digitali per clienti business e PA, il ventaglio di opportunità è concreto e già percorribile. Il punto chiave è attrezzarsi: investire in capacità operative e gestionali, costruire partnership solide e presidiare l'evoluzione regolatoria. Non serve cambiare mestiere, ma aprire nuove linee di attività dove energia e digitale si incontrano.

Le offerte commerciale congiunte, con finalità di incremento arpu e riduzione churn, fino a nuovi paradigmi come partecipazione ai mercati della flessibilità al recupero del calore nei data center, dall'attivazione di comunità energetiche locali allo sviluppo di servizi digitali per clienti business e PA, il ventaglio di opportunità è concreto e già percorribile per le Telco

5. RELAZIONE CON I TERRITORI E IMPATTO SOCIALE

Negli ultimi anni, la diffusione delle infrastrutture digitali ha incontrato resistenze crescenti da parte delle comunità locali. Antenne 5G, data center e cantieri per la posa della fibra sono spesso percepiti come fonti di disturbo o minaccia. Le antenne destano timori legati alla salute e alla svalutazione immobiliare; i data center suscitano preoccupazioni per l'uso intensivo di suolo, energia e acqua; gli scavi per la fibra sono associati a disagi viabilistici e degrado urbano.

Queste reazioni sono spesso alimentate da informazioni distorte, pregiudizi o semplicemente da una mancanza di dialogo preventivo. La survey IPSOS (5G AWARENESS & NEEDS del 2020), tra le altre, mostra come l'opposizione non sia ideologica, ma piuttosto esprima una domanda di chiarezza, trasparenza e coinvolgimento. Le paure sono reali anche quando non sono fondate su basi tecniche: ignorarle o banalizzarle alimenta il conflitto, mentre affrontarle con strumenti adeguati può rafforzare la legittimità sociale dei progetti. Il rafforzamento del ruolo energetico delle Telco può diventare un'opportunità per ricostruire un rapporto di fiducia con i territori. L'integrazione di asset energetici distribuiti e la partecipazione a iniziative locali offrono benefici concreti che aiutano a ribilanciare la percezione negativa legata all'infrastrutturazione.

Esempi pratici includono la partecipazione alle Comunità Energetiche Rinnovabili, che valorizzano la prossimità fisica delle infrastrutture Telco; il recupero del calore dei data center per alimentare reti di teleriscaldamento, con impatti positivi sia ambientali che economici; e l'installazione di stazioni di ricarica elettrica, che integra l'offerta di servizi e favorisce la mobilità sostenibile. Queste iniziative non solo riducono gli impatti percepiti, ma creano valore condiviso, rendendo le Telco protagoniste della transizione energetica nei territori.

Per trasformare la presenza delle Telco in un elemento di valore riconosciuto a livello locale, servono strumenti e pratiche che vadano oltre la semplice compliance normativa. La trasparenza deve essere proattiva: fornire dati chiari su impatti, benefici e misure di mitigazione è fondamentale per costruire fiducia. La comunicazione, inoltre, deve essere continua e multilivello, coinvolgendo non solo le amministrazioni locali ma anche cittadini, associazioni e stakeholder territoriali. La co-progettazione rappresenta lo strumento più efficace per prevenire opposizioni e generare consenso. Significa coinvolgere i territori fin dalle fasi iniziali di progettazione, ascoltare esigenze e preoccupazioni, e restituire valore in modo tangibile. In quest'ottica, le Telco possono strutturare percorsi partecipativi per definire insieme ai territori come e dove collocare infrastrutture, quali servizi abilitare, e come redistribuire i benefici. Anche la possibilità di integrare progettualità sociali, educative o ambientali nei piani di sviluppo infrastrutturale può rafforzare il radicamento locale e la percezione positiva.

Il posizionamento energetico delle Telco non è solo una leva tecnologica o di business, ma anche un'occasione strategica per ridefinire il patto di fiducia con i territori. Se ben gestita, la transizione energetica può diventare la chiave per superare le resistenze e legittimare il ruolo delle Telco come attori della sostenibilità territoriale

6. INDAGINE JOIN GROUP E I-COM SULLA CONVERGENZA TELCO-ENERGY

Per comprendere lo stato dell'arte e le prospettive future in tema di convergenza telco-energy, Join Group e l'Istituto per la Competitività (I-Com) hanno deciso di realizzare un'indagine coinvolgendo alcune delle principali aziende che operano nel settore delle telecomunicazioni in Italia. Il questionario somministrato alle aziende è composto da 27 domande afferenti a sei ambiti principali:

- L'energia come asset strategico
- Data center e pressione energetica
- Infrastrutture e reti di telecomunicazione
- Flessibilità energetica e comunità energetiche
- Modelli di business e collaborazioni
- Governance e competenze

Le imprese che hanno abbracciato l'iniziativa rendendosi disponibili a partecipare all'analisi sono 10:

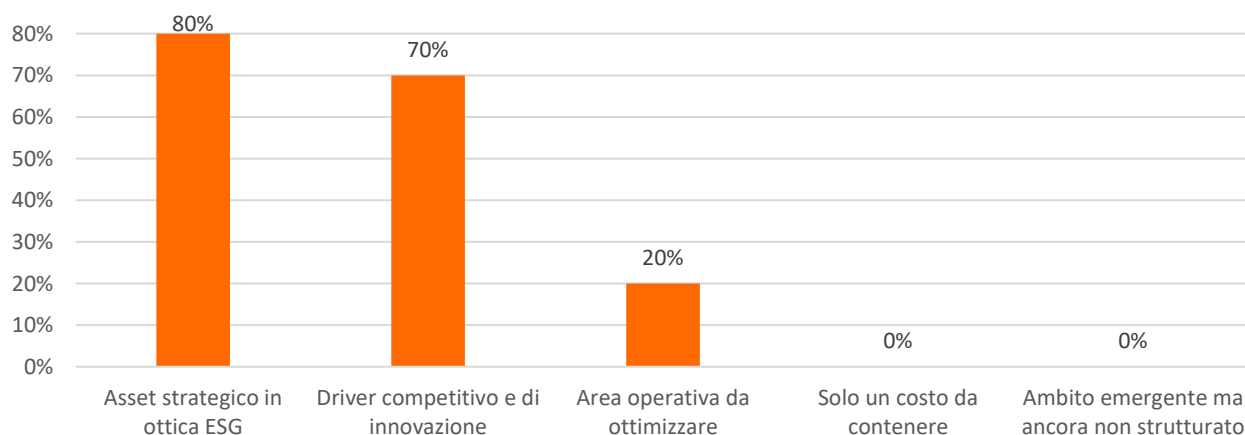
- 7 Telco - Fastweb+Vodafone, FiberCop, Iliad, Inwit, Open Fiber, Unidata, WindTre
- 3 Vendor - Ericsson, Huawei, Nokia

6.1. L'energia come asset strategico

La prima domanda dell'indagine concerne la percezione dell'energia all'interno delle strategie aziendali degli intervistati (Fig.6.1). A tal proposito, l'80% ha risposto che essa è vista quale asset strategico in ottica ESG, mentre per il 70% rappresenta un driver competitivo e di innovazione. Più bassa la percentuale di chi la considera un'area operativa da ottimizzare (20%), mentre nessuno ha espresso un giudizio negativo (solo un costo da contenere/ambito emergente ma ancora non strutturato).

Fig.6.1: Come viene attualmente considerata l'energia nella vostra strategia aziendale?

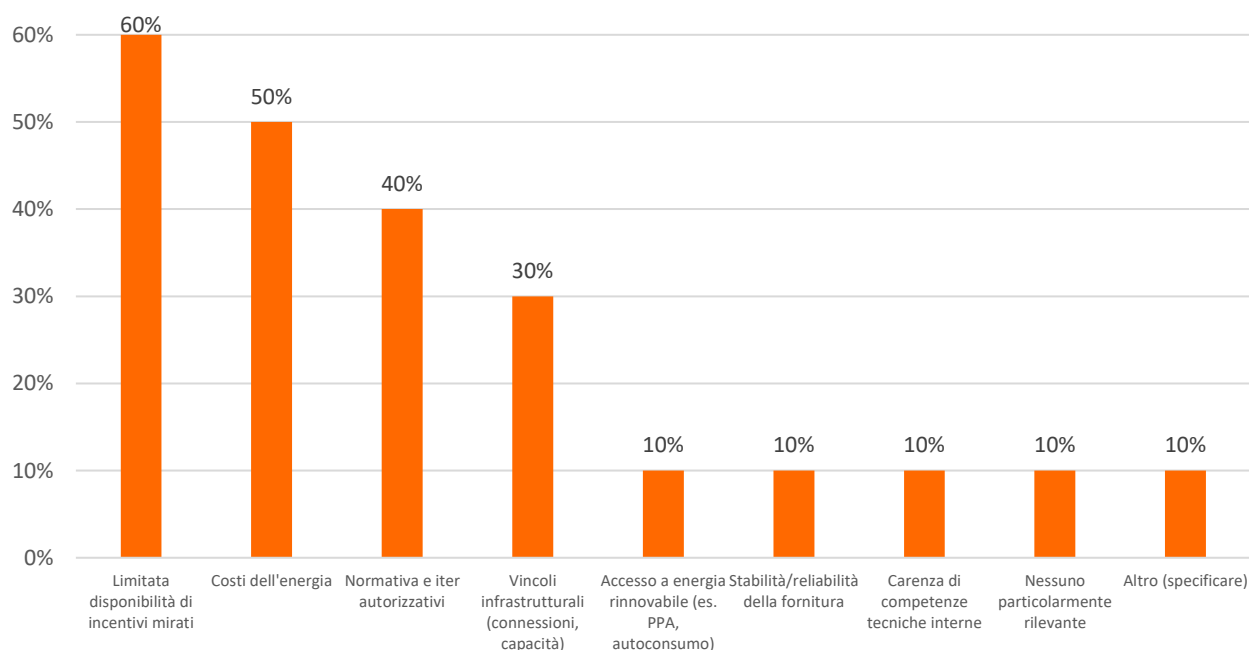
Fonte: Indagine Join Group e I-Com



Tuttavia, dalla survey emerge come vi siano ancora dei colli di bottiglia in campo energetico, i quali ostacolano potenzialmente una più proficua coesistenza tra le attività delle Telco e il rispetto degli standard in materia di sostenibilità (Fig.6.2). Quelli messi maggiormente in luce dalla maggioranza dei rispondenti riguardano oltre che la disponibilità limitata di incentivi finalizzati alle infrastrutture Telco-Energy (60%), oltre che gli alti costi energetici fronteggiati (50%). Più di un rispondente su tre incontra invece ostacoli dovuti alla normativa e di natura burocratica (40%), mentre il 30% ha espresso la sussistenza di vincoli infrastrutturali.

Fig.6.2: Quali sono oggi i principali colli di bottiglia energetici che incontrate? (sono possibili più risposte)

Fonte: Indagine Join Group e I-Com

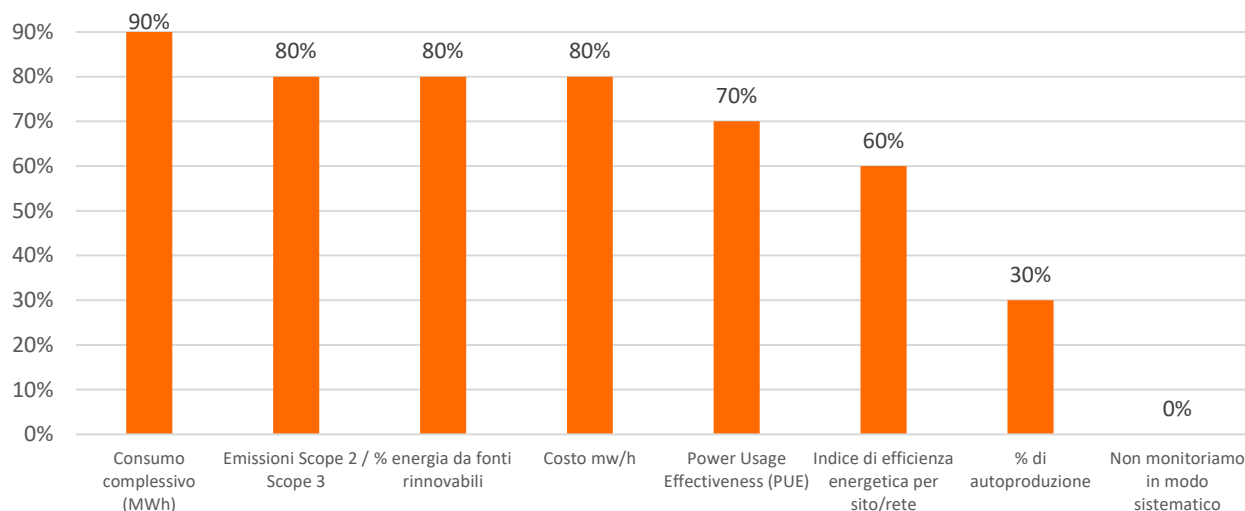


Un ulteriore aspetto rilevante da considerare riguarda l'adozione da parte degli operatori Telco di appositi KPI che permettano di monitorare regolarmente l'energia utilizzata per le loro attività (Fig.6.3). Ebbene, nessuno degli intervistati ha dichiarato di essere privo di indicatori energetici in fase di monitoraggio. Le risposte affermativo fanno emergere come quello più utilizzato riguardi il consumo complessivo in MWh (opzione segnalata dal 90% dei rispondenti), seguito da Emissioni Scope 2/3, dalla percentuale di energia da fonti rinnovabili e dal costo mw/h (ciascuno selezionato dall'80% del campione). Viceversa, risultano più basse – ma comunque consistenti – la quota di imprese che fa leva sul *Power Usage Effectiveness* (70%) e sull'indice di efficienza energetica per sito/rete (60%). Infine, solamente un rispondente su tre ha dichiarato di utilizzare come KPI la percentuale di autoproduzione.

Nessuno degli intervistati ha dichiarato di essere privo di KPI energetici in fase di monitoraggio

Fig.6.3: Quali KPI energetici monitorate regolarmente a livello di gruppo o funzione? (sono possibili più risposte)

Fonte: Indagine Join Group e I-Com



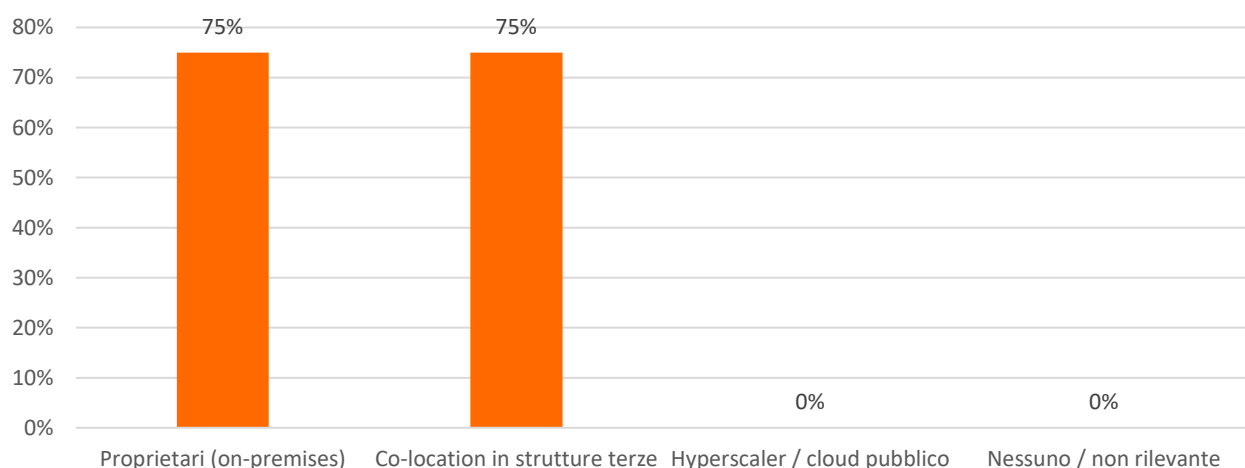
6.2. Data center e pressione energetica

La seconda parte della survey è esplicitamente incentrata sulle Telco che gestiscono in maniera diretta o indiretta dei data center. Ebbene, in questo sottoinsieme il 75% ha dichiarato di gestire almeno un data center in maniera proprietaria (*on-premises*) o in *co-location* in strutture terze, mentre nessun rispondente si affida a hyperscaler o a cloud pubblici.

Fig.6.4: Quali tipologie di data center gestite direttamente o indirettamente? (sono possibili più risposte)

Note: In questa sezione i rispondenti sono 4 soggetti telco, ossia coloro che gestiscono direttamente o indirettamente data center

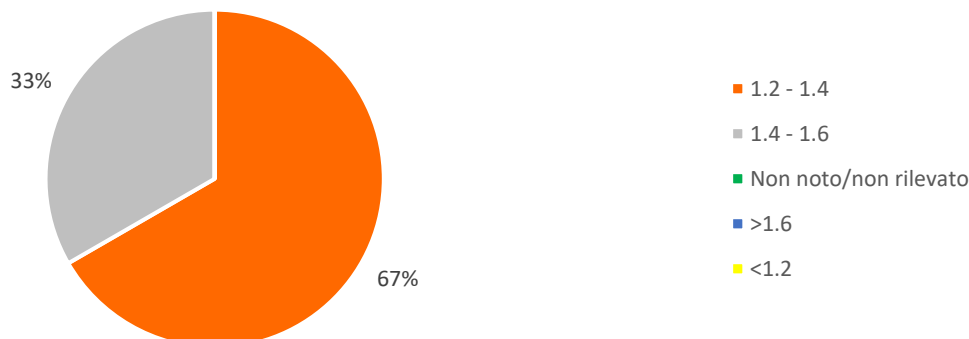
Fonte: Indagine Join Group e I-Com



Inoltre, il 67% ha dichiarato un *Power Usage Effectiveness* (PUE) dei data center gestiti nella fascia 1.2-1.4, mentre un ulteriore 33% ha selezionato il range 1.4-1.6. Un aspetto positivo è che nessuno di loro ha dichiarato di non sapere/non aver rilevato questo dato per le infrastrutture gestite direttamente o indirettamente (Fig.6.5).

Fig.6.5: Qual è il livello medio di PUE (Power Usage Effectiveness) nei vostri DC principali?

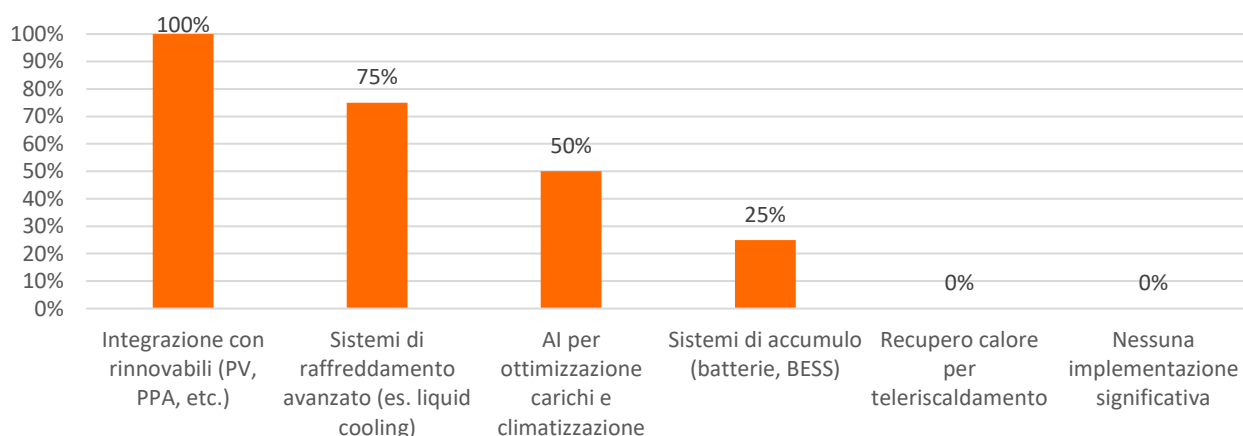
Note: In questa sezione i rispondenti sono 4 soggetti telco, ossia coloro che gestiscono direttamente o indirettamente data center
Fonte: Indagine Join Group e I-Com



In tal senso (Fig.6.6), è emerso a gran voce che la tecnologia maggiormente utilizzata per migliorare l'efficienza energetica dei data center si rivede nelle rinnovabili (opzione selezionata da tutti i rispondenti), seguita dai sistemi di raffreddamento avanzato (75%) e dall'utilizzo dell'IA al fine di ottimizzare carichi e climatizzazione (50%). Solo una quota marginale – pari al 25% – ha invece dichiarato di essersi servito di sistemi di accumulo (batterie, BESS), mentre nessun intervistato ha mostrato interesse per il recupero del calore per teleriscaldamento.

Fig.6.6: Quali tecnologie/strategie adottate per migliorare l'efficienza energetica? (sono possibili più risposte)

Note: In questa sezione i rispondenti sono 4 soggetti telco, ossia coloro che gestiscono direttamente o indirettamente data center
Fonte: Indagine Join Group e I-Com

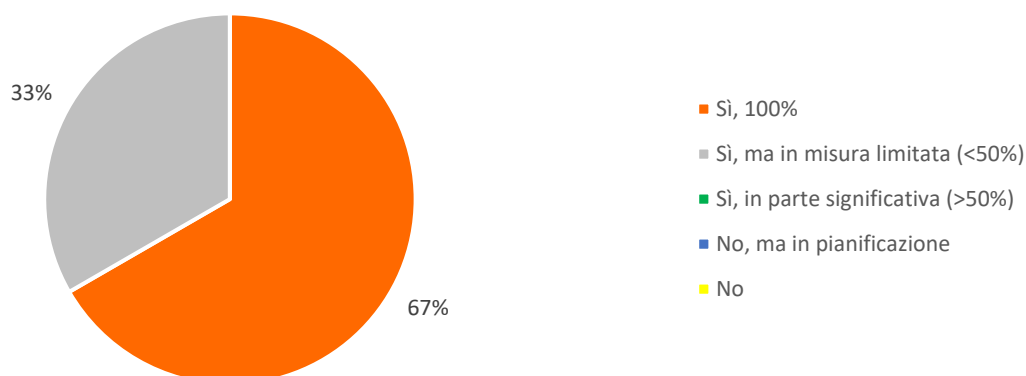


La tecnologia maggiormente utilizzata per migliorare l'efficienza energetica dei data center si rivede nelle rinnovabili, seguita dai sistemi di raffreddamento avanzato e dall'utilizzo dell'IA al fine di ottimizzare carichi e climatizzazione

Sul fronte dell'utilizzo dell'energia da fonti rinnovabili per l'alimentazione dei data center (Fig.6.7), il 67% ha risposto di avvalersene in misura pari al 100%, mentre la restante quota ricorre a tali fonti in misura limitata (<50%). Tali risultanze evidenziano una certa disomogeneità in questo campo, ulteriormente avvalorata dal fatto che nessun rispondente ha selezionato le altre opzioni di risposta.

Fig.6.7: Utilizzate energia da fonti rinnovabili per alimentare i vostri data center?

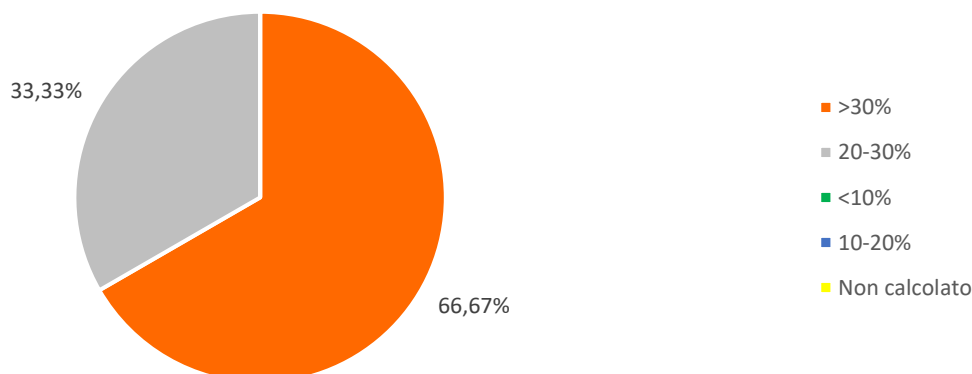
Note: In questa sezione i rispondenti sono 4 soggetti telco, ossia coloro che gestiscono direttamente o indirettamente data center
Fonte: Indagine Join Group e I-Com



Come già osservato in precedenza, sussiste ancora una seria problematica legata all'impatto del costo dell'energia sulle spese totali (*Total cost of ownership - TCO*) associate ai data center. Difatti, oltre il 66% dei rispondenti ha segnalato che le risorse energetiche impattano per oltre il 30% sul TCO dell'intera infrastruttura, a cui va sommato un ulteriore 33% si attesta nella fascia ricompresa tra il 20-30% (Fig.6.8). Pertanto, si evidenzia un impatto notevole del costo dell'energia sul TCO dei data center gestiti dai soggetti telco che hanno partecipato all'indagine.

Fig.6.8: Quanto incide il costo dell'energia sul TCO (*Total Cost of Ownership*) dei vostri data center?

Note: In questa sezione i rispondenti sono 4 soggetti telco, ossia coloro che gestiscono direttamente o indirettamente data center
Fonte: Indagine Join Group e I-Com



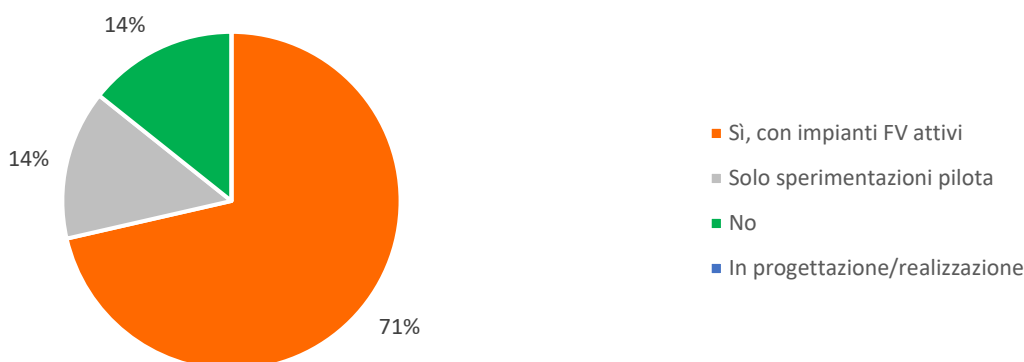
6.3. Infrastrutture e reti di telecomunicazione

Nella terza sezione dell'indagine si è cercato di esplorare a fondo alcuni aspetti legati alle infrastrutture e alle reti di comunicazione. Essa ha fatto innanzitutto emergere come le principali motivazioni che stanno guidando la dismissione del rame siano l'efficienza energetica e l'obsolescenza da un punto di vista meramente tecnologico (75% dei rispondenti), seguite dalla riduzione dell'*operational expenditure* (OPEX)/manutenzione e dalla liberazione di spazi unitamente alla semplificazione infrastrutturale (50%).

Allo stesso tempo, le risposte ricevute indicano come larga parte delle telco intervistate (71%) ha dichiarato di utilizzare i siti tower/POP insieme ad impianti FV attivi al fine di produrre direttamente energia (Fig.6.9). Tuttavia, si attendono importanti sviluppi nel prossimo futuro su questo fronte, come dimostrato dal fatto che un ulteriore 14% sta già effettuando sperimentazioni pilota.

Fig.6.9: Utilizzate i vostri siti tower/POP per la produzione diretta di energia?

Note: I rispondenti afferiscono solo alla categoria telco
Fonte: Indagine Join Group e I-Com

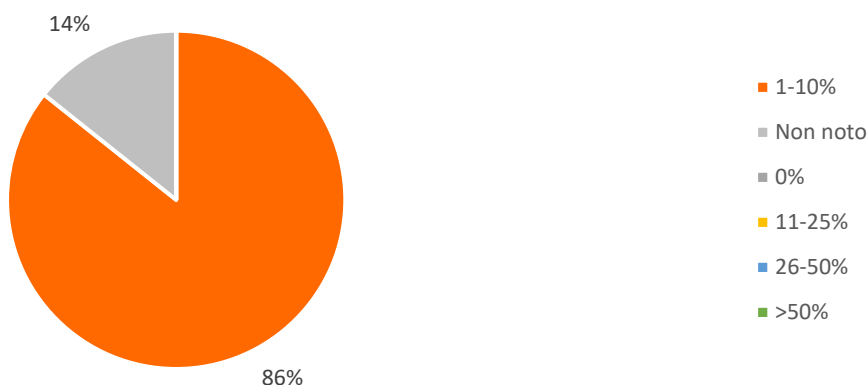


Parallelamente, permangono ancora dei limiti rispetto alla presenza di siti attivi con impianti di generazione da fonti rinnovabili (Fig.6.10). Difatti, la quasi totalità delle telco intervistate – pari all'86% – stima la presenza di tali impianti nella misura massima del 10%. Un ulteriore 14% ha dichiarato di non essere a conoscenza di questo aspetto specifico. Di conseguenza, le opzioni che prevedono una quota maggiore (superiore all'11%) non è stata selezionata da alcun rispondente, il che segnala un importante aspetto su cui concentrare gli sforzi nel prossimo futuro.

Nessun soggetto telco intervistato stima una quota maggiore del 10% rispetto alla presenza di impianti di generazione da fonti rinnovabili nei propri siti, il che segnala un importante aspetto su cui concentrare gli sforzi nel prossimo futuro

Fig.6.10: Qual è la percentuale stimata di siti attivi con impianti di generazione da fonti rinnovabili?

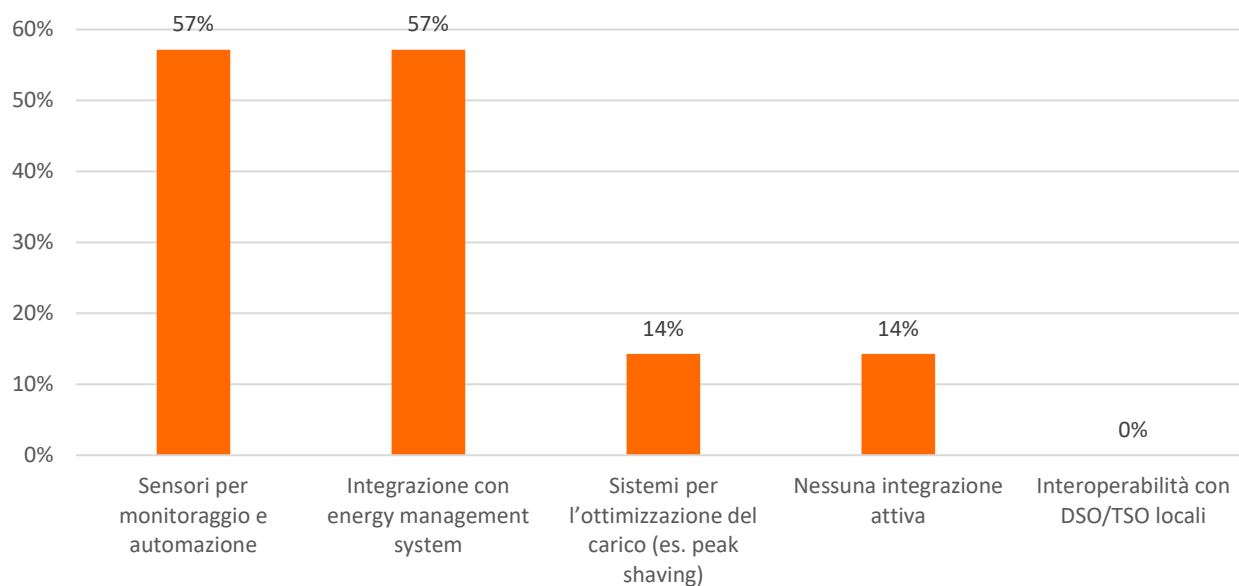
Note: I rispondenti afferiscono solo alla categoria telco
Fonte: Indagine Join Group e I-Com



Migliore è invece lo scenario riguardante l'equipaggiamento dei siti con sistemi di accumulo quali batterie e BESS. La maggioranza delle telco intervistate ha dichiarato di avervi provveduto su scala estesa (57%), un ulteriore 29% non l'ha ancora fatto, mentre per il 14% questo processo si trova nella fase di test/pilota. Successivamente è stato chiesto di indicare le integrazioni energetiche con reti intelligenti/*smart grid* attive o in fase di attivazione (Fig.6.11). Ne è emerso innanzitutto che gli energy management system e i sensori per il monitoraggio e l'automazione sono stati attivati o pianificati da gran parte dei rispondenti (57% ciascuno), seguiti - con un importante distacco - dai sistemi per l'ottimizzazione del carico (14%). La restante quota ha dichiarato invece di non avere al momento alcuna integrazione attiva.

Fig.6.11: Quali integrazioni energetiche con reti intelligenti/*smart grid* avete attivato o pianificato?

Note: I rispondenti afferiscono solo alla categoria telco
Fonte: Indagine Join Group e I-Com

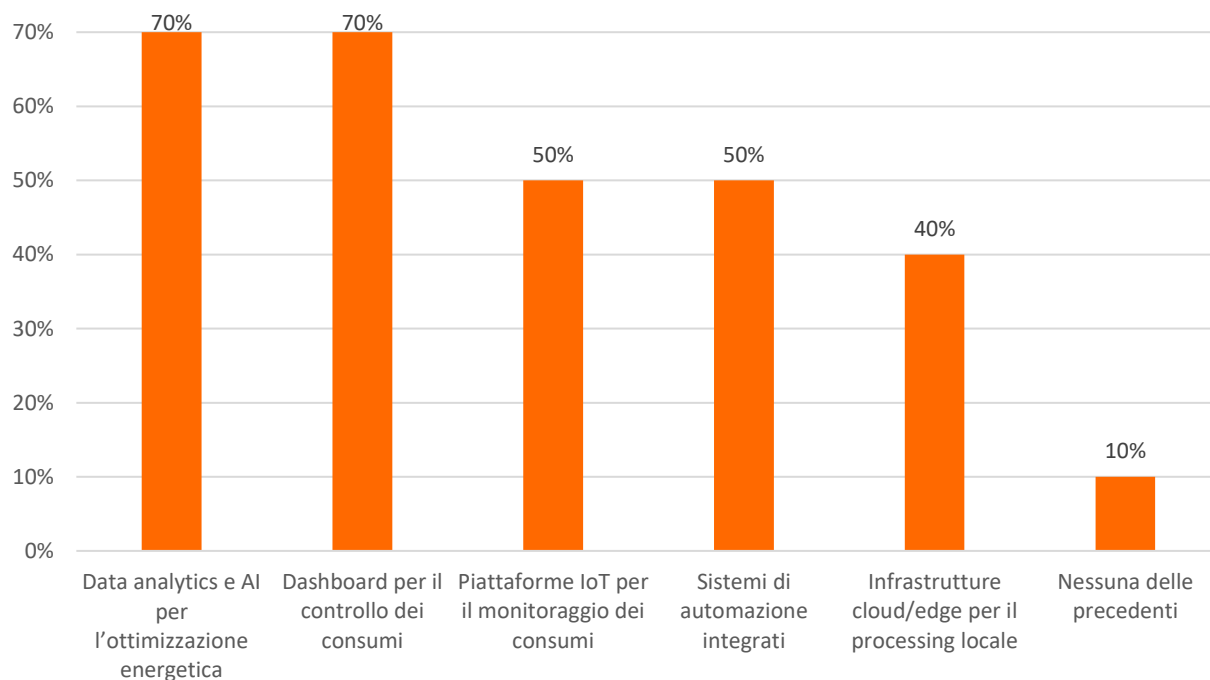


Rispetto all'offerta di servizi di *energy management* a clienti esterni, siano essi business o pubblici, il 40% ha risposto positivamente, mentre la maggioranza si è espressa in maniera negativa. Inoltre, una quota marginale, pari al 10% dei rispondenti, ha dichiarato invece di avere tale servizio in fase di sviluppo.

Un ulteriore aspetto rilevante su cui si è indagato riguarda le componenti digitali/tecnologiche che sono state utilizzate nei servizi energy (Fig.6.12). Dalle risposte emerge come le soluzioni preferite dagli intervistati sono quelle basate sulla *data analytics* e sull'IA per garantire l'ottimizzazione energetica, così come la dashboard per il controllo dei consumi, adottate dal 70% delle imprese – telco e vendor – che compongono il campione. Seguono i sistemi di automazione integrati e le piattaforme IoT per il monitoraggio dei consumi – selezionate dalla maggioranza dei rispondenti – e le infrastrutture cloud/edge per il processing locale (40%).

Fig.6.12: Quali componenti digitali/tecnologiche utilizzate nei servizi energy? (sono possibili più risposte)

Fonte: Indagine Join Group e I-Com

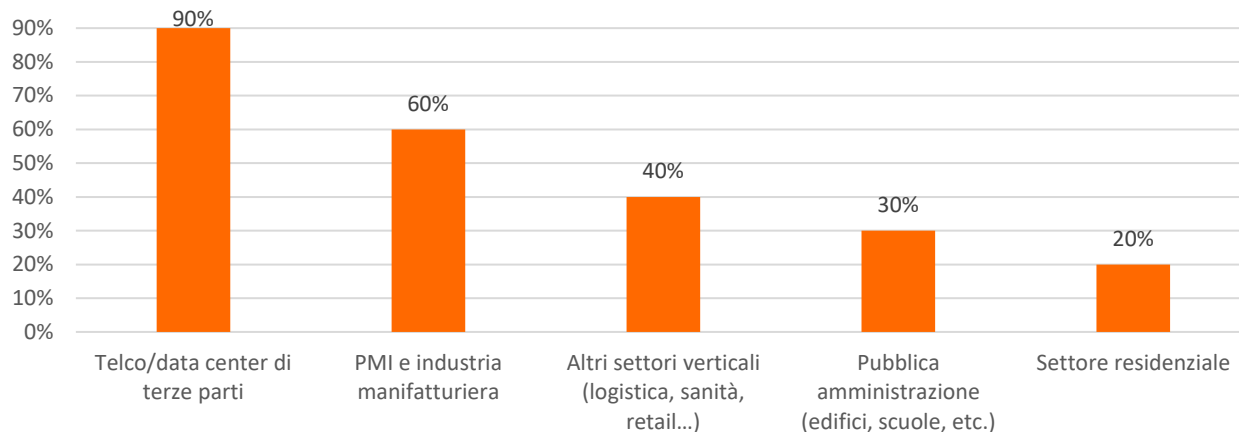


Le componenti digitali più utilizzate dagli intervistati nei loro servizi energy si rivedono nelle soluzioni di dati analytics e IA per l'ottimizzazione energetica, come pure nelle dashboard per il controllo dei consumi

Spostando invece il focus sui principali segmenti su cui poter riversare proficuamente le potenzialità dei servizi digitali legati all'energia, quasi tutte le risposte si sono concentrate su telco/data center di terza parti (90%), precedendo le PMI e l'industria manifatturiera (60%), settori verticali come logistica, sanità e retail (40%) e pubblica amministrazione (30%).

Fig.6.13: In quali segmenti vedete maggiore potenziale per servizi digitali legati all'energia? (sono possibili più risposte)

Fonte: Indagine Join Group e I-Com



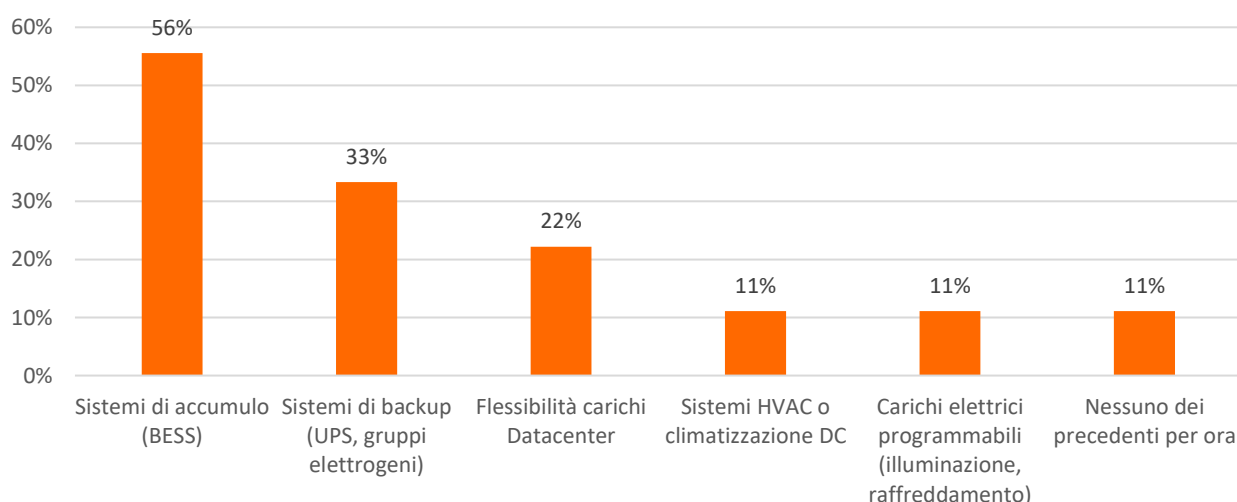
6.4. Flessibilità energetica e comunità energetiche

La quarta parte dell'indagine si concentra sui c.d. mercati della flessibilità, elementi centrali per favorire la transizione verso un sistema energetico più sostenibile. A tal proposito, il 50% degli intervistati ha dichiarato di non averne pianificato la partecipazione, mentre la restante quota ha segnalato di star effettuando una valutazione dal punto di vista tecnico/economico.

Detti mercati sono valutati positivamente dagli operatori dal momento che permettono di sfruttare diversi asset strategici (Fig.6.14). Quello maggiormente messo in luce dalla survey riguarda i sistemi di accumulo (BESS) – indicati dal 56% dei rispondenti – seguiti dai sistemi di backup (UPS, gruppi elettrogeni) – opzione selezionata dal 33% - e la flessibilità carichi data center.

Fig.6.14: Quali asset potreste valorizzare nei mercati della flessibilità? (sono possibili più risposte)

Fonte: Indagine Join Group e I-Com



Infine, il 70% delle imprese ha dichiarato di non partecipare né di pianificare per ora la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili, mentre il 30% è attualmente in fase di valutazione strategica.

6.5. Modelli di business e collaborazioni

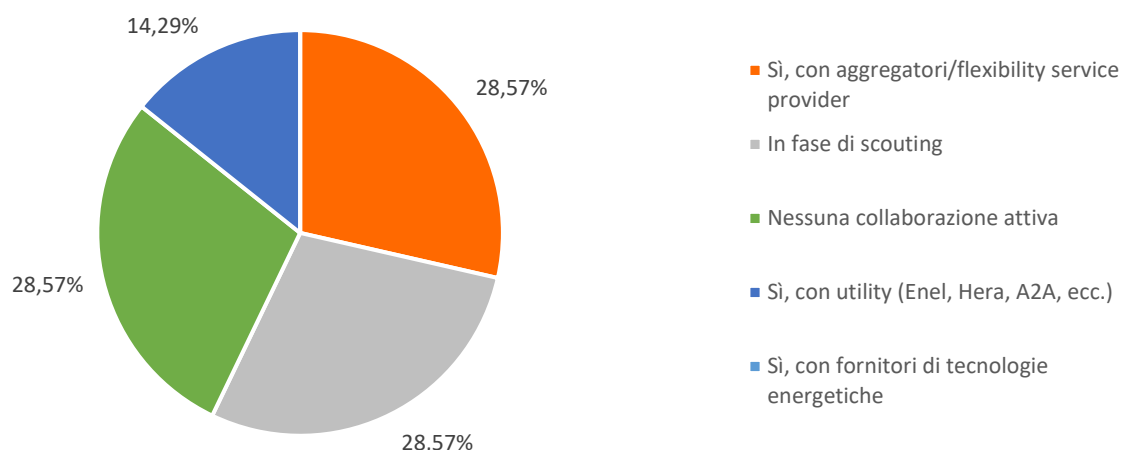
La quinta parte del questionario riguarda i modelli di business e le collaborazioni. A tal proposito, la maggior parte degli intervistati (42,86%) ha dichiarato di non avere in programma l'offerta di servizi o bundle integrati Telco-Energy. Successivamente, il 28,57% dei rispondenti è già attivo su questo mercato, mentre il restante 28,58% ha questa attività in fase di progettazione o comunque lo considera come un tema strategico da attenzionare in futuro.

Sempre in riferimento al rapporto Telco-Energy, negli ultimi anni si stanno sviluppando modelli sempre più diversificati. Il 25% dei rispondenti agisce mediante offerta di connettività e fornitura di energia, un ulteriore 25% mediante servizi di energy management, ed infine il restante 50% ha adottato un modello di reseller o la digitalizzazione delle cabine primarie e secondarie.

Inoltre, il 28,57% ha già attivato partnership con aggregatori/*flexibility service provider* del settore energia, e la medesima quota sta o valutando questa opzione oppure ha dichiarato di non avere alcuna collaborazione attiva al momento, non facendo presagire alcuna possibilità in tal senso al momento. Il restante 14,29% ha risposto di averlo già fatto con utility, come ad esempio Enel, Hera ed A2A (Fig.6.15).

Fig.6.15: Avete attivato partnership con attori del settore energia?

Note: I rispondenti afferiscono solo alla categoria telco
Fonte: Indagine Join Group e I-Com



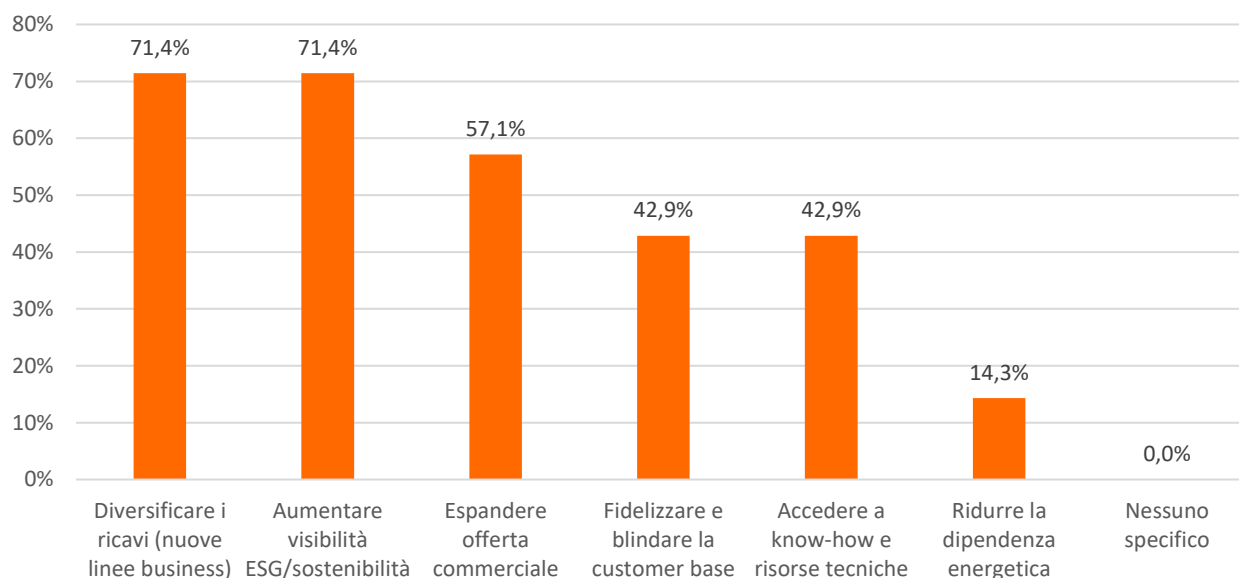
Dalla survey emerge poi come gli obiettivi della collaborazione possono essere molteplici (Fig.6.16). Oltre il 70% delle telco rispondenti ha indicato quale fine la diversificazione dei ricavi conseguente all'espansione su nuove linee di business, come pure l'aumento della visibilità connessa ai criteri ESG/sostenibilità. Una quota inferiore di rispondenti ha individuato nell'espansione dell'offerta commerciale (57,1%), nella fidelizzazione dei clienti (42,9%), nonché

nell'accesso al know-how e alle risorse tecniche (42,9%) e alla riduzione della dipendenza energetica (14,3%) ulteriori finalità di questa partnership.

Fig.6.16: Quali obiettivi vi ponete con le collaborazioni Telco-Energy? (sono possibili più risposte)

Note: I rispondenti afferiscono solo alla categoria telco

Fonte: Indagine Join Group e I-Com



Rispetto agli obiettivi di una collaborazione tra mondo telco ed energia, oltre il 70% dei rispondenti ha indicato quale fine la diversificazione dei ricavi conseguente all'espansione su nuove linee di business, come pure l'aumento della visibilità connessa ai criteri ESG/sostenibilità

Tuttavia, il fatto che questa collaborazione abbia ancora margini di crescita può essere desunto dal fatto che la maggior quota di telco intervistate ha dichiarato di essere competitiva in questo ambito, pur giudicando il proprio posizionamento non ancora distintivo. Allo stesso tempo, non andrebbe sottovalutato che oltre il 33% del campione considerato ha segnalato di non avere una strategia attiva in merito, a fronte di un mero 16% che si è valutato come leader/maturo.

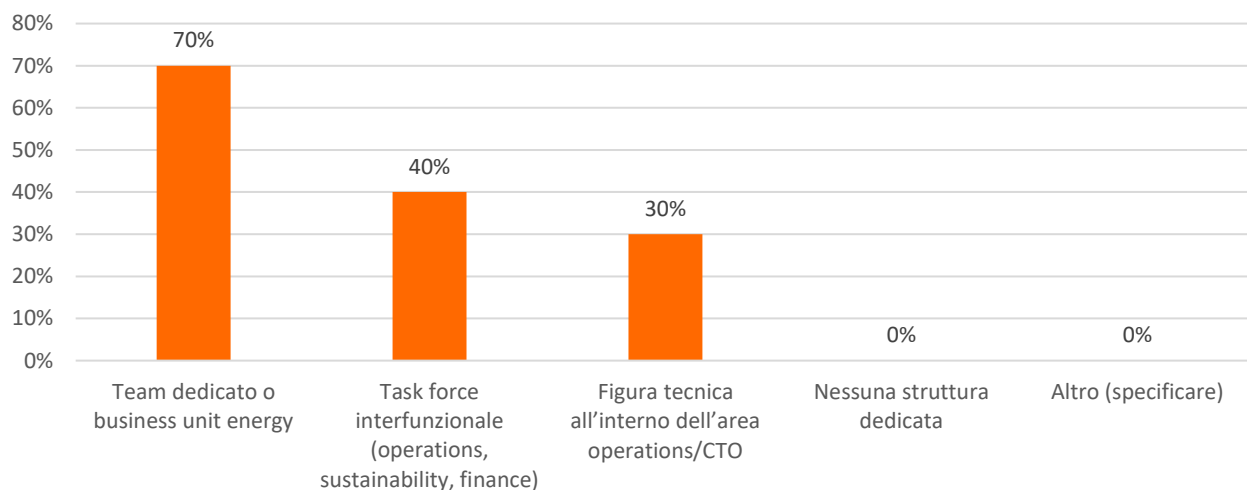
6.6. Governance e competenze

Un ulteriore aspetto rilevante riguarda la governance e le competenze presenti all'interno dei business aziendali. In relazione alla prima, il 70% dei rispondenti ha dichiarato che ad occuparsi del tema dell'energia è un team dedicato o una *business unit energy*, mentre la restante quota si divide tra chi ha attivato una task force interfunzionale oppure una figura tecnica all'interno dell'area operations/CTO. Inoltre, è opportuno evidenziare che nessuna delle aziende intervistate

(sia telco che vendor) ha selezionato l'opzione "Nessuna struttura dedicata", il che indica una certa attenzione del settore verso questi temi.

Fig.6.17: Come viene gestito oggi il tema energia all'interno della vostra organizzazione? (sono possibili più risposte)

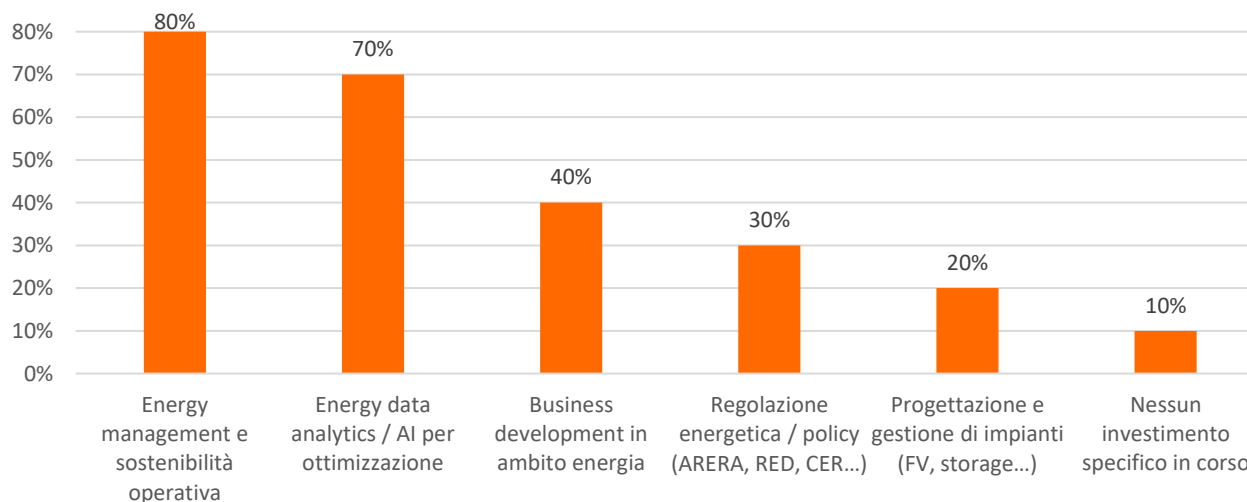
Fonte: Indagine Join Group e I-Com



Invece, sul versante delle competenze l'80% dei rispondenti ha risposto di stare sviluppando quelle nell'ambito *energy management* e sostenibilità operativa, il 70% in quella *energy data analytics*/IA per l'ottimizzazione delle risorse (Fig.6.18). Più ridotte le percentuali di chi sta insistendo nei campi del *business development* in ambito energia (40%), nella regolazione energetica e policy (30%) e nella progettazione e gestione di impianti (20%). Solamente il 10% ha risposto di non aver alcun investimento specifico in fase di sviluppo.

Fig.6.18: In quali ambiti state sviluppando competenze interne o recruiting dedicato? (sono possibili più risposte)

Fonte: Indagine Join Group e I-Com



6.7. Agevolare la sinergia di soluzioni telco-energy

Infine, alle imprese intervistate è stato chiesto di fornire eventuali suggerimenti o proposte di policy al fine agevolare la sinergia tra soluzioni Telco ed Energy. Ebbene, alcuni degli spunti emersi riguardano l'auspicata convergenza tra i regolamenti Telco ed Energy per favorire maggiore omogeneità tra i due campi. A detta degli intervistati risulta altrettanto rilevante l'istituzione di tavoli di lavoro congiunti tra AGCOM ed ARERA affinché vi sia un coordinamento intersettoriale, oltre a raggiungere il definitivo completamento del quadro normativo.

A detta degli intervistati risulta rilevante l'istituzione di tavoli di lavoro congiunti tra AGCOM ed ARERA affinché vi sia un coordinamento intersettoriale, oltre a raggiungere il definitivo completamento del quadro normativo

Sempre nel campo normativo sono state delineate due ulteriori proposte: da un lato, procedere lungo una direttrice di semplificazione amministrativa in grado di snellire iter complessi e lunghi, dall'altro permettere il riconoscimento del settore telco come energivoro e così da ammetterlo al godimento di agevolazioni e incentivi di tipo energetico. Alcuni rispondenti hanno segnalato l'importanza delle tecnologie di accumulo, in quanto consentono, fra l'altro, di accumulare energia dalle fonti rinnovabili nei momenti di bassa domanda e restituirla nella rete quando la domanda e il costo salgono.

Si auspica altresì una maggiore semplificazione amministrativa in grado di snellire iter complessi e lunghi, come pure riconoscere il settore telco come "energivoro", al fine di ammetterlo al godimento di agevolazione e incentivi di tipo energetico

Dopodiché, si ribadisce l'impellenza di potenziare i c.d. Certificati Bianchi, ovvero dei titoli negoziabili utili ad attestare il risparmio energetico ottenuto tramite interventi e progetti di efficientamento energetico. Infine, gli intervistati auspicano la prospettiva di una sempre più crescente rilevanza della fase di monitoraggio, mediante l'inserimento nelle mappe strategiche aziendali di KPI per lo sviluppo delle reti.

Si ribadisce l'impellenza di potenziare i c.d. Certificati Bianchi, ovvero dei titoli negoziabili utili ad attestare il risparmio energetico ottenuto tramite interventi e progetti di efficientamento energetico

7. CONCLUSIONI E SPUNTI DI POLICY

La trasformazione del settore Telco, in atto ormai da alcuni anni, si sta accelerando sotto la pressione convergente di due forze: l'espansione continua del digitale e la transizione energetica. Queste due direttrici non sono più separabili. La crescita di traffico dati, la diffusione del 5G, lo sviluppo dei data center e l'adozione di tecnologie come l'AI stanno ridisegnando la domanda infrastrutturale. Ma questo disegno poggia su una risorsa che non è illimitata: l'energia.

In questo scenario, i player Telco non possono più limitarsi a gestire l'efficienza energetica come una leva tecnica o a delegare la sostenibilità a terzi. Devono diventare protagonisti della trasformazione energetica assumendo il ruolo di integratori di servizi complessi che abilitino modelli digitali e sostenibili. Ciò significa produrre energia, gestirla, scambiarla, valorizzarla, facendo leva sulla tradizionale capacità del settore telco di gestire la relazione con il cliente.

I player Telco devono diventare protagonisti della trasformazione energetica. Ciò significa produrre energia, gestirla, scambiarla, valorizzarla. E, parallelamente, costruire nuove relazioni con i territori, basate su benefici condivisi e trasparenza

E, parallelamente, costruire nuove relazioni con i territori, basate su benefici condivisi e trasparenza. Le telco d'altronde possono avere un ruolo importante nel ripristino e gestione del territorio al fine di mitigare il cambiamento climatico, riorganizzare le città, ripristinare la natura al di fuori delle città e tutte quelle attività antropologiche che hanno impatto su persone e territorio. La rete mobile, ad esempio, è al centro di un nuovo paradigma di sviluppo sostenibile, che integra le tre dimensioni della sostenibilità: economica, ambientale e sociale. Le infrastrutture digitali hanno un ruolo fondamentale, non sono solo una commodity ma possono guidare soluzioni innovative, il monitoraggio intelligente dei consumi (acqua, gas, energia) attraverso sensoristica, AI, e altri strumenti digitali.

Le prospettive di crescita dei consumi energetici nel settore ICT vanno lette comunque alla luce dei dati reali e dei progressi tecnologici. Come dimostra uno studio Ericsson (2025), l'incremento del traffico e dell'elaborazione dati non determina necessariamente un'esplosione dei consumi. Al contrario, è proprio l'innovazione, guidata da cloud, fibra, 5G ed AI, ad offrire gli strumenti per contenere, ottimizzare e rendere sostenibile la trasformazione digitale.

Come dimostra uno studio Ericsson (2025), l'incremento del traffico e dell'elaborazione dati non determina necessariamente un'esplosione dei consumi. Al contrario, è proprio l'innovazione, spesso guidata dall'AI stessa, a offrire gli strumenti per contenere, ottimizzare e rendere sostenibile la trasformazione digitale

Dalle analisi svolte emergono alcune raccomandazioni strategiche:

1. **Internalizzare la dimensione energetica** nelle strategie core: non più solo ambito tecnico/ambientale ma leva industriale e competitiva;
2. **Mappare e valorizzare gli asset energetici esistenti** (impianti, UPS, sedi, superfici, flessibilità) in ottica di rete distribuita ma anche in ottica di potenziale Flessibilità erogabile verso la rete elettrica;
3. **Investire in produzione rinnovabile e storage intelligente** dove la domanda energetica è più alta e le opportunità di integrazione sono maggiori;
4. **Sperimentare modelli di CER e servizi locali** che connettano Telco, comunità e PA, abilitando anche nuove fonti di ricavo;
5. **Integrare i temi energetici nei bilanci di sostenibilità**, collegandoli a KPI operativi e a metriche ESG rilevanti;
6. **Promuovere una governance interfunzionale** tra energia, operation, sostenibilità, business development.

Allo stesso tempo, dall'indagine contenuta nel presente studio, è emerso a gran voce dagli attori sul campo come sia in atto un fenomeno di convergenza tra i regolamenti telco ed energy, al fine di favorire maggiore omogeneità ed è altresì stata evidenziata l'opportunità di istituire tavoli di lavori congiunti tra AGCOM ed ARERA affinché sia garantito un adeguato e costante coordinamento intersettoriale. Tradizionalmente i settori telco ed energy hanno agito in parallelo. Oggi, le telco, ma anche le utilities, hanno intrapreso un nuovo percorso: la vendita integrata di servizi (energy etc.) per cui è necessario che essi inizino ad essere considerati - anche dal punto di vista normativo per gli ambiti in cui è possibile - in modo sinergico, come parti di un unico ecosistema di servizi digitali ed energetici. Altro aspetto che è stato affermato con forza dai rispondenti riguarda il riconoscimento del settore delle telecomunicazioni tra quelli energivori, con conseguente possibilità di accedere alle agevolazioni e agli incentivi di tipo energetico.

Altro aspetto che è stato affermato con forza dai rispondenti riguarda il riconoscimento del settore delle telecomunicazioni tra quelli energivori, con conseguente possibilità di accedere alle agevolazioni e agli incentivi di tipo energetico

In definitiva, è possibile affermare che il settore ha la massa critica, le infrastrutture e la capillarità per incidere profondamente su questo cambiamento. Ora serve visione, allineamento strategico e capacità di esecuzione per diventare un attore di riferimento nella transizione verso un futuro digitale ed energeticamente sostenibile.

Lo studio è stato realizzato da Join Group e I-Com nell'ambito di Futur#Lab, progetto svolto con la partnership di Ericsson, INWIT, Open Fiber, Unidata e WindTre.