

Fare e trasferire innovazione nella trasmissione

Per Terna fare innovazione significa aprire nuovi orizzonti di sviluppo e collaborazione con il mondo esterno, investendo nelle iniziative tecnologiche di maggior valore per il sistema elettrico ed energetico nazionale. Elementi imprescindibili nella gestione di un sistema sempre più complesso sono la digitalizzazione e lo sviluppo tecnologico, sia nella realizzazione di nuovi investimenti sia per l'ottimizzazione degli asset esistenti.

DOI 10.12910/EAI2023-037



di **Francesco Del Pizzo**, *Direttore Strategie di Sviluppo Rete e Dispacciamento di Terna*

La transizione ecologica in atto pone sempre più al centro il tema dell'energia. Gli obiettivi europei posti dal pacchetto Fit-for-55 prevedono una riduzione del 55% delle emissioni di CO₂ al 2030 rispetto ai valori del 1990. Questo implica che l'energia prodotta da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) in Italia debba coprire almeno il 65% dei consumi finali nel settore elettrico al 2030.

Il contesto geopolitico attuale rende tali obiettivi ancora più sfidanti. Infatti, a partire dall'estate del 2021, il costo del gas ha subito una rapida crescita, causata dapprima da un forte aumento della domanda asiatica ed acuita poi dagli stress politici internazionali. Tale aspetto risulta ancor più rilevante se si considera che l'Europa copre gran parte del suo fabbisogno energetico attraverso importazioni da paesi extra-UE. L'Italia, così come l'Europa, è un importatore netto di energia, anche per quanto riguarda le forniture elettriche.

Per questi motivi è **necessario prevedere interventi straordinari per il Paese che possano far fronte a tali sfide.**

Sono necessari sforzi di innovazione su tutta la filiera elettrica, sia nelle metodologie che nei processi di gestione delle reti e dei mercati, tramite lo sviluppo di strumenti e di competenze per la pianificazione, la manutenzione e l'esercizio in tempo reale di una rete elettrica di trasmissione sempre più "intelligente".

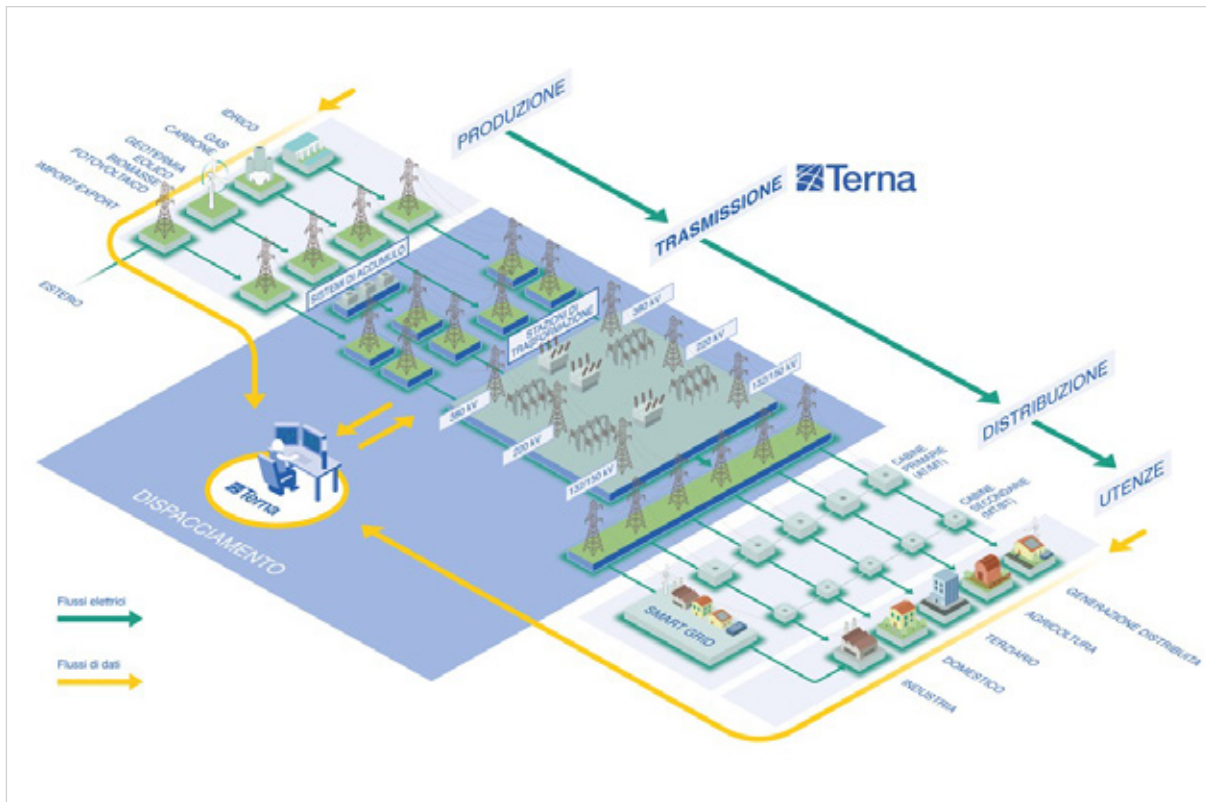
Per Terna fare innovazione significa **aprire nuovi orizzonti di sviluppo e collaborazione** con il mondo esterno, investendo nelle **iniziative tecnologiche di maggior valore** per il sistema elettrico ed energetico nazionale. Elementi imprescindibili nella gestione di un sistema sempre più complesso sono la digitalizzazione e lo sviluppo tecnologico sia nella realizzazione di nuovi investimenti che per l'ottimizzazione degli asset esistenti.

Terna in breve

Terna è la società concessionaria in Italia del servizio di trasmissione e dispacciamento dell'energia elettrica; proprietaria del 99,7% della **rete di trasmissione nazionale (RTN) in alta e altissima tensione**, è il più grande **operatore indipendente di reti per la trasmissione di energia elettrica** in Europa grazie ai quasi 75000 km di linee gestite. Svolge un **ruolo di servizio pubblico** indispensabile per assicurare la fornitura di energia elettrica a famiglie e imprese dell'intero Paese.

Tale ruolo si concretizza attraverso le attività di **pianificazione, sviluppo e manutenzione della RTN** nonché nel **dispacciamento in sicurezza** dei flussi di energia elettrica che vi transitano, garantendo al contempo **qualità ed economicità del servizio per i consumatori finali.**

Terna opera secondo le regole dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente (ARERA) e gli indirizzi del Ministero dell'Am-



biente e della Sicurezza Energetica (MASE).

Le sfide della transizione energetica

Il raggiungimento degli obiettivi di transizione energetica richiede una forte accelerazione negli investimenti destinati allo sviluppo della nuova capacità FER, degli accumuli e delle reti di trasmissione.

Tali investimenti devono essere accompagnati dall'adozione di diversi provvedimenti, quali:

1. Semplificare le procedure di autorizzazione degli impianti FER e delle infrastrutture di rete strumentali. Nel corso del biennio 2021-2022 sono già stati emanati alcuni decreti-legge che hanno introdotto importanti semplificazioni in tema di procedimenti autorizzativi. In aggiunta, Terna ha in programma di

intensificare l'attività di collaborazione con le Amministrazioni titolari degli iter autorizzativi per le FER al fine di valorizzare le aree non soggette a vincoli per la localizzazione degli impianti di produzione e relative opere di connessione.

2. Definire i meccanismi di mercato a termine per le FER che permettano il finanziamento efficiente degli impianti. Il sistema di contrattualizzazione a termine (come le aste previste dall'art. 6 del DL 199/2021) permette di garantire la piena finanziabilità degli investimenti in nuova capacità FER, garantendo un flusso di ricavi certi agli operatori ed evitando che, in condizioni di forte tensioni sui mercati, le (nuove) FER vengano remunerate sui mercati dell'energia al prezzo definito da tecnologie alimentate da combustibili fossili.

3. Introdurre nuovi meccanismi

di mercato per la realizzazione di sistemi di accumulo. Parallelamente all'installazione di nuova capacità da FER, è indispensabile realizzare nuova capacità di stoccaggio elettrico utility-scale. Questi impianti consentiranno un'efficace integrazione delle fonti rinnovabili tramite la fornitura del servizio di time-shifting e offriranno un notevole contributo in termini di adeguatezza del sistema, risoluzione di congestioni di rete inter/intra zonali ed offerta di servizi di regolazione di tensione, inerzia, potenza di corto-circuito, riserva e bilanciamento.

4. Sviluppare strumenti di regolazione tariffaria delle infrastrutture di rete che contribuiscano ad allineare gli obiettivi del gestore di rete a quelli di sistema. Il modello di regolazione dovrà essere caratterizzato da una maggiore integrazione tra regolazione tariffaria e regola-

zione output based, per orientare gli investimenti verso quelli a maggiore utilità per il sistema, generando risparmi per i clienti finali.

Obiettivi primari

Alla luce di tali sfide Terna si è posta alcuni obiettivi primari da seguire nella pianificazione e gestione della rete di trasmissione.

- **Integrazione delle FER:** nuovi e ulteriori sviluppi infrastrutturali rispetto a quelli programmati nei precedenti Piani di Sviluppo per gestire le repentine variazioni di generazione dovute all'aleatorietà delle FER.

- **Incremento della capacità di trasporto tra le Zone di Mercato e risoluzione delle congestioni del sistema elettrico:** i nuovi interventi di sviluppo Hypergrid consentiranno un raddoppio dell'attuale capacità di scambio tra le zone di mercato (oltre 30 GW) e, in modo sinergico agli interventi già pianificati, contribuiranno alla riduzione e risoluzione delle future congestioni della RTN.

- **Sviluppo delle interconnessioni con l'estero:** garantire una maggiore sicurezza del sistema, incrementando la capacità di scambio con i sistemi elettrici dei Paesi interconnessi e conseguentemente la possibilità di mutuo soccorso.

- **Miglioramento della sicurezza, qualità e resilienza del sistema elettrico, nonché della continuità del servizio:** potenziare la rete e realizzare nuove vie di alimentazione delle utenze per aumentare l'affidabilità della fornitura e ridurre i rischi di disservizio in termini di energia non fornita.

- **Garantire la robustezza della rete e smorzare le oscillazioni intersistemiche a bassa frequenza:** serve una rete elettrica più efficiente e robusta per far fronte alle crescenti risorse inverter based, all'aumento della domanda di elettricità e alla maggiore complessità in un sistema che



bilancia in tempo reale la domanda e l'offerta. A tal fine è importante garantire la Robustezza di Rete intesa come la capacità del sistema elettrico di mantenere o controllare la forma d'onda di tensione in un qualsiasi nodo della rete a seguito di un guasto o disturbo.

Per poter raggiungere questi sfidanti obiettivi, il nuovo **Piano di Sviluppo 2023**, con un **valore complessivo di circa 21 Mld€**, prevede il lancio di **progetti innovativi** che possano rispondere rapidamente ai diversi scenari della transizione energetica.¹

Innovazione nello sviluppo e gestione delle reti

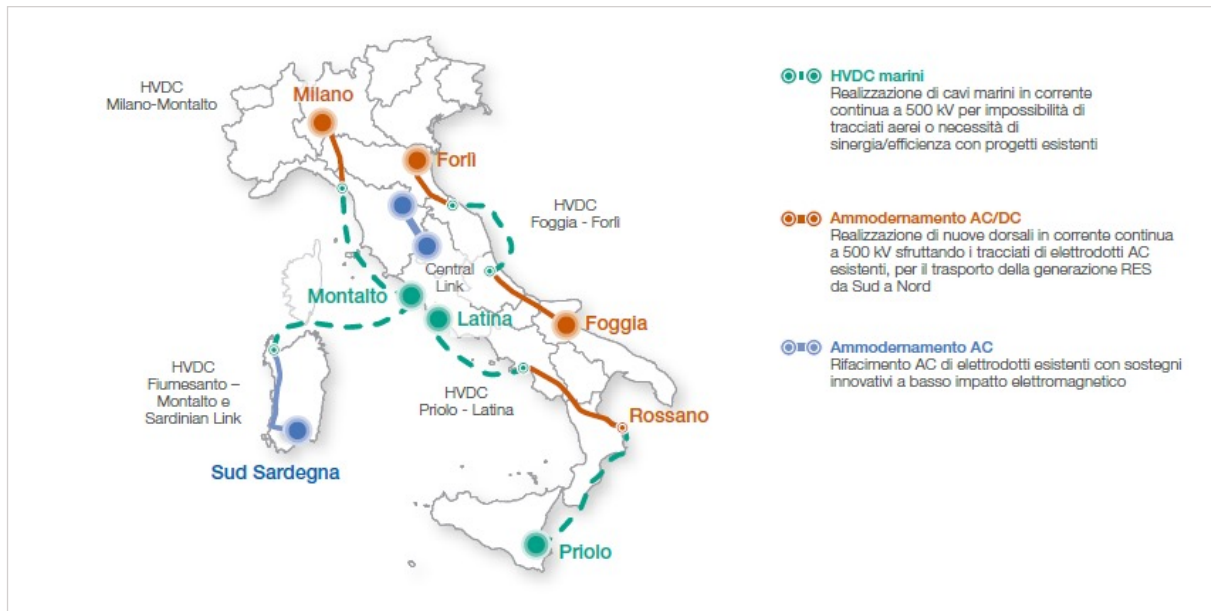
Terna risponde alle sfide della transizione ecologica anche attraverso l'innovazione e la digitalizzazione, che si concretizzano in Iniziative di Open Innovation e Progetti di Innovazione, per integrare in modo più efficiente le FER e ridurre l'impatto ambientale della produzione e del consumo di energia.

Il processo parte con l'individuazio-

ne delle esigenze di innovazione, dei trend e delle relative tecnologie abilitanti. L'elaborazione e lo sviluppo di idee avvengono sia internamente sia esternamente, attraverso la collaborazione con Università, enti di ricerca e startup e tramite attività di scouting tecnologico. Le soluzioni più promettenti escono dal perimetro sperimentale e vengono sviluppate come veri e propri progetti. Per assicurarne l'effettiva realizzazione, sono stati creati due **"innovation factory"**: l'Innovation Factory TO, che sviluppa i progetti di innovazione per la rete di trasmissione, e l'Innovation Factory SO, che segue le iniziative relative all'innovazione del sistema elettrico. Queste ultime possono essere applicate sia alla **pianificazione** di interventi di sviluppo della rete che nella **gestione "smart"** della stessa.

Un esempio di sviluppo tecnologico applicato alla pianificazione di interventi strategici è la realizzazione della rete **Hypergrid** (capital intensive driven by technology efficiency),

¹ Il Piano Industriale 2021-2025 prevede circa 1,2 miliardi di euro in innovazione e digitalizzazione



una soluzione costituita da progetti HVDC marini e aerei articolati in cinque dorsali dal Sud al Nord Italia, funzionale all'incremento della capacità di transito tra le zone di mercato, di flessibilità e di resilienza della rete. La progettazione è stata sviluppata in maniera sinergica con le infrastrutture esistenti o già pianificate, per migliorare la sostenibilità ambientale e permettere un iter autorizzativo accelerato.

Nell'ambito della gestione innovativa del sistema elettrico, assumono rilevanza le seguenti iniziative:

- **Storage Lab**, un programma di installazione di 40 MW di sistemi di accumulo per favorire il massimo sfruttamento della generazione da fonti rinnovabili e garantire al contempo un incremento dei margini di sicurezza nella gestione delle reti di Sicilia e Sardegna.
- **Programma ESI** (Energy System Innovation), un'iniziativa di "open innovation" in cui Terna apre le porte agli utenti della filiera elettrica e agli stakeholder di altri settori affini per una serie di sperimentazioni congiunte. L'obiettivo è quello di una

rete sempre più flessibile, resiliente e smart grazie alla partecipazione di nuove risorse al Mercato dei Servizi di Dispacciamento in un contesto di progressiva elettrificazione dei consumi. Un contesto nel quale si affacciano diversi player: dall'automotive elettrico (progetto e-mobility) al comfort termico (pompe di calore, impianti di condizionamento, ...), dalle batterie agli impianti di produzione rinnovabile.

- **Progetto Equigy**, che mira alla realizzazione di una piattaforma integrata blockchain con i TSO confinanti per supportare il bilanciamento energetico della rete istante per istante e garantire la sicurezza nell'approvvigionamento dell'energia per la transizione ecologica. Attraverso la tecnologia blockchain è possibile tenere traccia di tutte le transazioni in un registro sicuro e immutabile, certificando così istante per istante la flessibilità resa disponibile dalle piccole risorse distribuite partecipanti al mercato dei servizi ancillari.

L'accordo con le Università è di più ampio respiro e consente inoltre di collaborare su ricerche, laboratori

ed iniziative di innovazione sui temi inerenti l'Energy Transition, attraverso partnership di medio lungo periodo con le realtà presenti nei territori coinvolti.

Il T-lab prevede un investimento di 100 milioni di euro nei prossimi cinque anni e l'impiego a regime di circa 200 persone, con un indotto qualificato di oltre 800 persone. In questo modo Terna ha deciso di investire direttamente nella maturazione di competenze interne in grado di ideare e mettere in pratica progetti di innovazione. Un approccio che distingue Terna dagli altri operatori del settore e che rappresenta un motivo d'orgoglio nel valorizzare la competenza e la specializzazione delle nostre laureate e laureati in ambiti innovativi di eccellenza.

Il valore dell'innovazione: esperienza operativa

La velocità dello sviluppo delle rinnovabili, con i conseguenti impatti indotti sull'esercizio della rete, e la contemporanea complessità auto-



rizzativa per gli interventi di adeguamento della RTN suggeriscono l'adozione di nuovi **strumenti e soluzioni innovative a bassa intensità di capitale ("capital light")** in grado di anticipare, mediante l'uso di tecnologie innovative, i benefici previsti dal potenziamento dell'infrastruttura di rete. Tali interventi consentono di "estrarre" maggior valore dagli asset esistenti, rimuovendo vincoli di rete ed efficientando di conseguenza i mercati. Inoltre, permettono una più efficace gestione del sistema a fronte di eventi meteorologici e idrogeologici estremi sempre più frequenti, favorendo al contempo l'esercizio del sistema elettrico in condizioni di sicurezza ed economia e promuovendo un radicale miglioramento nella **gestione operativa in tempo reale**.

Tra gli interventi capital light adottati da Terna figurano:

- **l'individuazione di criteri innovativi** implementabili all'interno dei **sistemi di difesa**, adeguando/estendendo le logiche di telescatto per il controllo della stabilità di rete o sviluppandone di nuove;
- la **risoluzione mirata di limitazioni sugli elettrodotti** che fungono da "collo di bottiglia" mediante interventi puntuali ad estensione limitata sul territorio;
- **l'installazione di sistemi di sensoristica, monitoraggio e diagnostica** che consentono di valutare le effettive condizioni operative e di incrementare, in tempo reale ed in termini predittivi, le prestazioni delle infrastrutture esistenti. È il caso del **Dynamic Thermal Rating (DTR)**, un sistema che permette di ottimizzare in tempo reale la capacità di trasporto sugli asset della RTN. Attraverso il monitoraggio real-time delle condizioni ambientali e quelle di esercizio della linea, definisce **dinamicamente** il margine di sovraccarico previsionale della linea monito-

rata nei successivi 30 minuti. Il limite dinamico di capacità di trasporto di una linea risulta mediamente **superiore al limite "statico" per oltre il 90% del tempo** nell'arco dell'anno, consentendo pertanto di ottimizzare l'esercizio degli asset in tempo reale e massimizzare le capacità di trasporto dei conduttori nel rispetto dei limiti tecnici consentiti.

Grazie all'adozione di nuove tecnologie digitali, i valori limite di transito tra Zone di Mercato definiti per l'anno 2023 hanno visto un **incremento di quasi 2000 MW della capacità di trasporto tra Zone di Mercato interne e con l'estero** rispetto a fine 2020, **riducendo i rischi di congestione** per il sistema elettrico a **costi contenuti**. Un beneficio altrimenti ottenibile solamente tramite investimenti infrastrutturali dal costo di oltre 3 miliardi di euro. Pertanto, **l'applicazione di tecnologie digitali alla rete di trasmissione ha permesso di sviluppare capacità di transito aggiuntiva in tempi brevi e ad impatto zero per ambiente e territorio, in quanto non è stato necessario realizzare nuove infrastrutture**. Inoltre, si è registrata una notevole riduzione del curtailment di produzione eolica legato a congestioni locali nei giorni particolarmente ventosi nelle aree del Paese dove sono locati i **principali impianti**. La digitalizzazione delle reti **crea valore per il Paese e per i cittadini**, migliorando la sicurezza del sistema elettrico e consentendo al contempo di gestirlo in modo più efficiente in termini di costi complessivi a carico del consumatore nazionale. Un approccio basato sull'innovazione tecnologica che ben si presta alla possibilità di aggiornamenti e adattamenti periodici, in funzione del grado di maturità delle tecnologie disponibili e dell'evoluzione degli scenari energetici, coadiuvando l'identificazione di **soluzioni più**

flessibili e l'ottimizzazione degli investimenti.

Conclusioni

Gli aspetti esposti rappresentano le principali sfide, opportunità ed ambizioni di Terna nella valorizzazione dell'innovazione tecnologica e la sua integrazione nei processi di gestione e sviluppo della rete. **L'approccio di**

Terna all'innovazione può essere definito "Concreto": dai business need a soluzioni concrete in grado di rispondere ad essi; "Aperto", grazie al coinvolgimento di attori esterni che rivestono il duplice ruolo di abilitatori e di destinatari dei benefici dell'innovazione; "Inclusivo e Distribuito", in quanto tutte le strutture organizzative partecipano

allo sviluppo di idee e progetti di innovazione in un'ottica di diffusione della Cultura dell'Innovazione ad ampio respiro.

(*) Hanno contribuito: F. Marzullo (PSE-PRGP), C. Vergine (DSC-RTO), F. Dicuonzo (PSE-PRGP), A. Costa (PSE-PRGP), A. De Francisci (PSE-PRGP), S. Talomo (DSC-RTO).

BIBLIOGRAFIA

- Piano di Sviluppo 2023
- Documento di Descrizione degli Scenari congiunto Terna-Snam 2022
- <https://www.terna.it>

