

# TERNA INNOVATION HUB

## ROBOT

I primi prototipi sono stati sviluppati negli anni '90, principalmente per la manutenzione delle stazioni elettriche e solo dopo il 2000 per l'ispezione delle linee aeree.

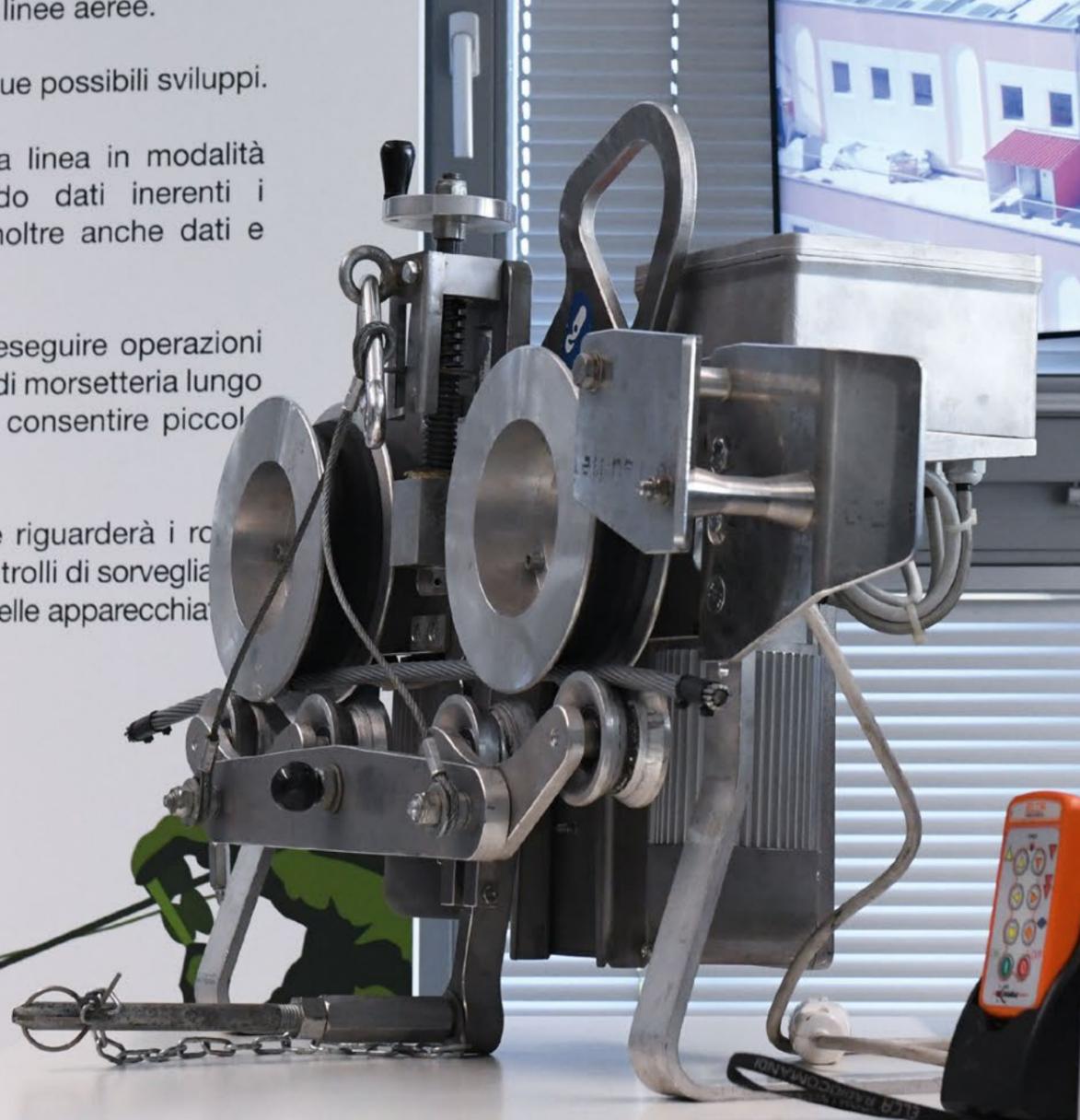
L'utilizzo di Robot sulle linee è legata a due possibili sviluppi.

- Ispezione: il robot si muove lungo la linea in modalità self-driving, misurando e registrando dati inerenti i conduttori e la morsetteria. Rileva inoltre anche dati e immagini dell'ambiente circostante.
- Manutenzione: il robot è in grado di eseguire operazioni elementari di installazione e rimozione di morsetteria lungo i conduttori, funi di guardia oltre che consentire piccole riparazioni.

Il futuro della ricerca e sperimentazione riguarderà i robot subacquei (ROV) in grado di eseguire controlli di sorveglianza dei cavi sottomarini e quelli per ispezione delle apparecchiature.

Mantenere gli standard elevati di qualità del servizio in una fase di profondo cambiamento verso un modello energetico carbon free è l'obiettivo strategico che Terna persegue con investimenti in nuove infrastrutture elettriche e innovazione.

>>



In sintesi	130
Contesto di settore	131
Continuità e qualità del servizio	136
Investimenti e innovazione per gli SDGs	140
Sviluppo della rete	142
Asset Management	152
Innovazione	160

# 6

Servizio elettrico e innovazione

## In sintesi



Accanto agli obiettivi di qualità, continuità ed economicità nel tempo del servizio di trasmissione e dispacciamento dell'energia elettrica che coincidono con il mandato della concessione governativa, Terna ha l'obiettivo strategico di perseguire la piena realizzazione della transizione verso un nuovo modello energetico, basato sulla massiccia integrazione delle fonti rinnovabili.

Il capitolo parte da un'analisi del contesto di settore<sup>65</sup>, seguita dai risultati dell'anno relativi alla qualità e continuità del servizio<sup>66</sup> e del dispacciamento.

Il riferimento puntuale agli SDGs 7, 9 e 13 apre la parte centrale del capitolo, dedicata agli strumenti a disposizione di Terna per realizzare la transizione energetica, a cominciare dallo sviluppo della rete<sup>67</sup> e dal Piano di Sviluppo 2020, articolato nei quattro driver della Decarbonizzazione, Efficienza di mercato, Sicurezza, qualità e resilienza, e Sostenibilità<sup>68</sup>, seguito dallo stato di avanzamento delle precedenti edizioni.

Le connessioni di nuovi impianti<sup>69</sup>, le connessioni con l'estero - compreso il nuovo collegamento Italia-Montenegro<sup>70</sup> - i progetti di Interconnector privati<sup>71</sup> e tutte le attività di gestione degli asset<sup>72</sup>, completano il quadro di investimenti e attività sull'infrastruttura di rete.

Il capitolo si conclude con una parte dedicata all'innovazione<sup>73</sup>, sempre più focalizzata sull'Open Innovation e su iniziative di ricerca e sviluppo.

### HIGHLIGHTS:



<sup>65</sup> A pag. 131.

<sup>66</sup> Si veda il paragrafo "Continuità e qualità del servizio" a pag. 136.

<sup>67</sup> Si veda il paragrafo "Sviluppo della rete" a pag. 142.

<sup>68</sup> Si veda il paragrafo "Piano di Sviluppo 2020" a pag. 143.

<sup>69</sup> A pag. 147.

<sup>70</sup> Si veda il box di approfondimento "Inaugurata la nuova interconnessione Italia-Montenegro" a pag. 150.

<sup>71</sup> Si veda il paragrafo "Interconnector privati ex Lege 99/2009" a pag. 151.

<sup>72</sup> Si veda il paragrafo "Asset management" a pag. 152.

<sup>73</sup> Si veda il paragrafo "Innovazione" a pag. 160.

## Contesto di settore

Il modello energetico basato sulla produzione da fonti fossili che ha favorito nel tempo la crescita economica e demografica del Pianeta non è più sostenibile.

La produzione di energia da fonti fossili è infatti una delle principali cause delle emissioni di gas a effetto serra di origine antropica (tra cui la CO<sub>2</sub>), i cui impatti sull'ambiente e sul clima quali, ad esempio, l'incremento della temperatura media globale e l'intensificarsi di catastrofi naturali, sono scientificamente riconosciuti oltre che sempre più frequenti.

Ad oggi il surriscaldamento del Pianeta causato dalle attività dell'uomo è stimato intorno a 1°C, con un trend di crescita di +0,2°C per decade; per interromperlo è necessario un impegno a livello globale per una rapida e progressiva decarbonizzazione di tutti i settori energetici.

L'inderogabilità di una soluzione efficace e condivisa da tutti ha portato alla stipula di accordi internazionali per definire politiche e target mirati al contenimento del surriscaldamento climatico causato dall'incremento di gas serra in atmosfera. Il primo accordo in tal senso è stato definito a fine 2015 a Parigi, nell'ambito della COP21<sup>74</sup>, e sottoscritto da 185 Paesi che si sono impegnati a contenere l'incremento della temperatura globale al di sotto dei 2°C - se possibile sotto 1,5° - rispetto ai livelli preindustriali.

In coerenza con l'accordo di Parigi, l'Unione Europea ha avviato un processo normativo che, a maggio 2019, ha portato all'approvazione definitiva del CEP ("Clean Energy for all Europeans Package")<sup>75</sup>.

In linea con tali orientamenti, il Governo italiano ha approvato a dicembre 2019 il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC).

Tra gli obiettivi del PNIEC si segnala uno sviluppo di risorse rinnovabili che consentirà una crescita del contributo delle Fonti Elettriche Rinnovabili (FER) sui consumi finali dal 18,6% nel 2020, al 30% al 2030. Più sfidanti gli obiettivi per il settore elettrico, che vedrà aumentare la percentuale di rinnovabili sui consumi elettrici, passando dal 34,1% del 2017 a 55,4% al 2030.

Le misure relative alla sicurezza degli approvvigionamenti energetici, e in particolare elettrici, faranno leva sull'introduzione del Capacity Market, avviato nel corso del 2019, nonché sull'aggiornamento del Piano di Emergenza per la Sicurezza del Sistema Elettrico (PESSE). È atteso inoltre il potenziamento degli impianti di stoccaggio (in particolare pompaggi), delle interconnessioni con l'estero (si veda pag. 149) e degli investimenti in resilienza per interventi che contribuiranno all'aumento della capacità della rete di far fronte ad eventi meteorologici estremi ed emergenze (si veda pag. 154).

Nel 2019<sup>76</sup> le fonti rinnovabili, inclusa la produzione idroelettrica e le biomasse, hanno costituito il 40% della produzione nazionale (35% del fabbisogno).

<sup>74</sup> XXI Conferenza delle Parti della Convenzione sui cambiamenti climatici.

<sup>75</sup> Il CEP prevede il 40% di riduzione di emissioni di gas serra rispetto al 1990, 32% di quota di rinnovabile sui consumi finali lordi di energia e il 32,5% di riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario tendenziale.

<sup>76</sup> Dati provvisori.

La nuova Presidenza dell'Unione Europea si è aperta nel segno di un ulteriore impegno per l'ambiente: a dicembre 2019 infatti, la Presidente della nuova Commissione Europea Ursula von der Leyen ha presentato al Parlamento europeo la Comunicazione sullo "European Green Deal" con cui viene definita la Roadmap per rendere l'UE, entro il 2050, il primo continente neutrale da un punto di vista climatico.

Entro marzo 2020 la CE pubblicherà il testo legislativo ("Climate Law") con l'adozione formale del target 2050 della net-carbon neutrality e definirà i nuovi target al 2030.

Di seguito si riportano i dati relativi al fabbisogno e alla produzione di energia elettrica in Italia e l'andamento delle fonti di produzione in rapporto al fabbisogno.

**FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA IN ITALIA**

BILANCIO DELL'ENERGIA ELETTRICA IN ITALIA (GWH)	2019*	2018	2017	VARIAZIONE % 2019-2018
Produzione netta	283.846	279.845	285.265	1,4%
Ricevuta da fornitori esteri	43.987	47.170	42.895	-6,8%
Ceduta a clienti esteri	-5.822	-3.271	-5.134	77,8%
Destinata ai pompaggi**	-2.414	-2.313	-2.478	4,3%
<b>Richiesta totale Italia</b>	<b>319.597</b>	<b>321.431</b>	<b>320.548</b>	<b>-0,6%</b>

\* Dati provvisori.

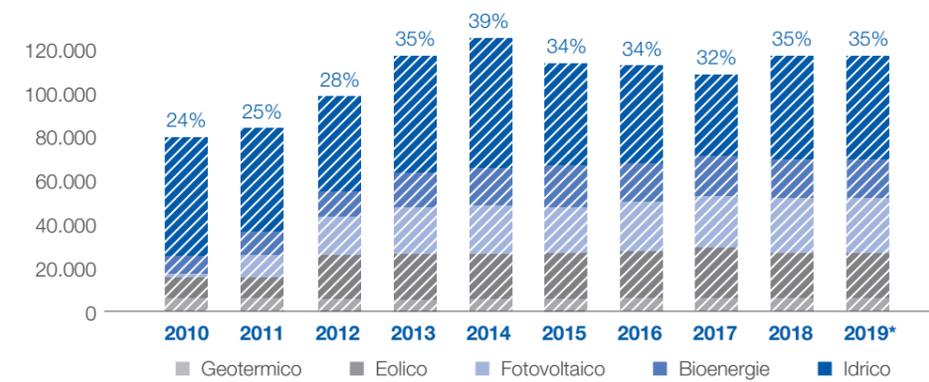
\*\* Energia elettrica impiegata per il sollevamento di acqua a mezzo pompe, al solo scopo di essere utilizzata successivamente per la produzione di energia elettrica.

**PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA IN ITALIA**

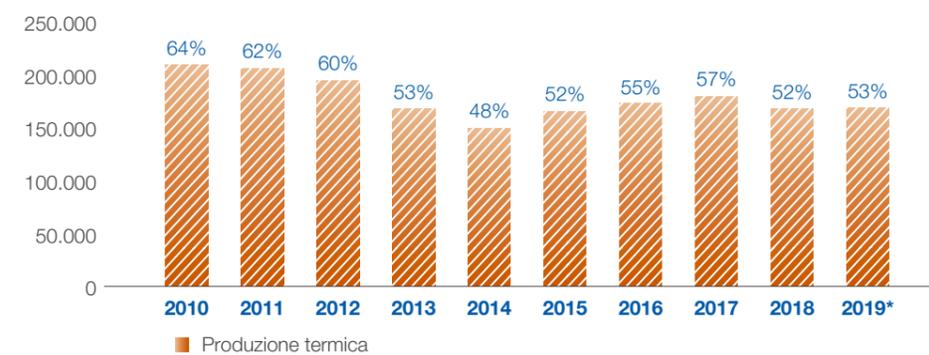
GWH	2019*	2018	2017	VARIAZIONE % 2019-2018
Produzione Idrica Netta	46.959	49.928	37.557	-5,9%
Produzione Termica Netta	169.265	166.737	182.487	1,5%
Produzione Rinnovabile	67.622	63.180	65.221	7,0%
<b>Totale produzione netta</b>	<b>283.846</b>	<b>279.845</b>	<b>285.265</b>	<b>1,4%</b>

\* Dati provvisori.

**ANDAMENTO DELLE FONTI DI PRODUZIONE IN RAPPORTO AL FABBISOGNO**



\* Dati provvisori.



\* Dati provvisori.

La produzione rinnovabile del 2019 si attesta sugli stessi livelli del 2018. Cambia il mix produttivo: diminuisce la produzione idrica e aumentano l'eolico e il fotovoltaico.

I valori esposti nei due grafici posti a raffronto si riferiscono alla quota di fabbisogno coperto da fonte rinnovabile (grafico in alto) e da fonte termica (grafico in basso), per un totale pari all'88% del fabbisogno. Il restante 12% è coperto da energia elettrica ricevuta da fornitori esteri.

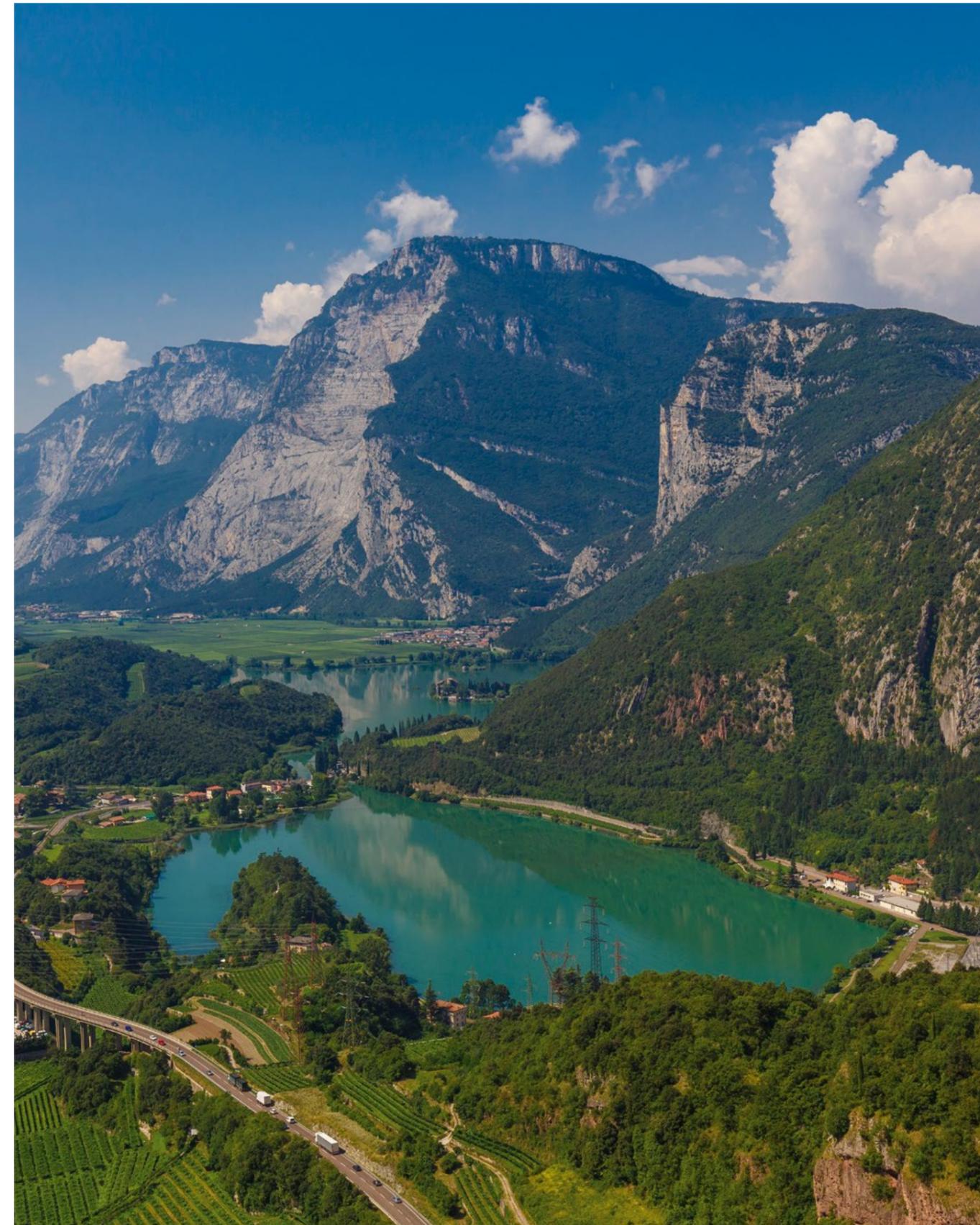
**ORE IN CUI LA COPERTURA DEL FABBISOGNO DA FONTI RINNOVABILI SUPERA LE SOGLIE**

	>30%	>40%	>50%
2017	4.434	1.769	524
2018	5.653	2.610	767
<b>2019*</b>	<b>6.057</b>	<b>2.647</b>	<b>775</b>

\* Dati provvisori.

Considerato che le ore di un anno sono 8.760 (8.784 negli anni bisestili), è significativo il trend degli ultimi anni che evidenzia un incremento delle ore nelle quali la copertura del fabbisogno da fonti energetiche rinnovabili supera la soglia del 30%.

Ciò è dovuto sia all'aumento della capacità rinnovabile installata sia a una gestione sempre più integrata delle diverse fonti di generazione disponibili.



# Continuità e qualità del servizio

EU28 >

Tutti i segmenti del sistema elettrico (generazione, trasmissione e distribuzione) concorrono al risultato di assicurare alla collettività la disponibilità di energia elettrica con adeguati standard di qualità e un numero di interruzioni inferiore a soglie prestabilite.

EU29 >

**Terna è responsabile - nel contesto di crescente rilevanza delle fonti rinnovabili, in parte non programmabili - della continuità del servizio fornito sulla rete di trasmissione, che viene monitorata attraverso diversi indici, alcuni dei quali definiti dall'ARERA.**

Gli indici ENSR e ASA sono tra i più significativi, in quanto registrano la frequenza e l'impatto sul servizio degli eventi verificatisi sulla rete elettrica e riconducibili a guasti oppure a fattori esterni quali gli eventi meteorologici.

INDICE	COSA MISURA	COME SI CALCOLA
<b>ENSR (Energia Non Servita di Riferimento)</b>	Energia non fornita a seguito di eventi che hanno origine sulla rete rilevante*.	Somma dell'energia non fornita agli utenti connessi alla RTN (a seguito di eventi che hanno origine sulla rete rilevante).
<b>ASA (Average Service Availability)</b>	Disponibilità del servizio della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).	Complementare del rapporto tra la somma dell'energia non fornita agli utenti connessi alla RTN (ENS) e l'energia immessa in rete.

\* Per "rete rilevante" si intende tutta la rete ad Alta e Altissima Tensione.

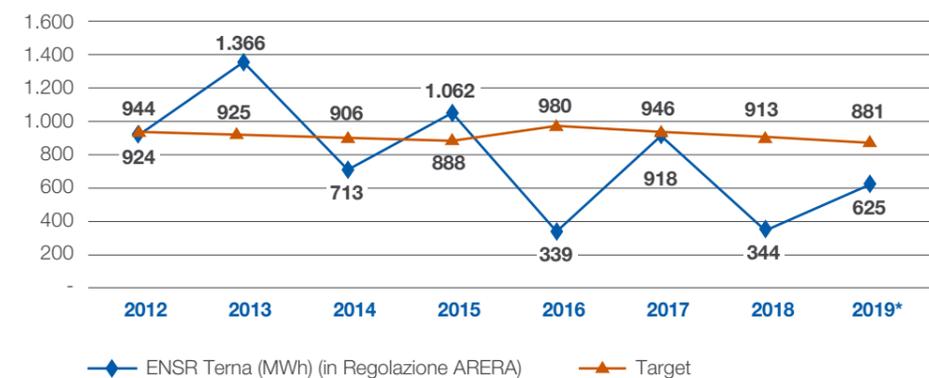
**L'indice ENSR è rilevante anche per gli impatti che ha sui ricavi regolati:** l'ARERA<sup>77</sup> ha infatti regolato la qualità del servizio fornito da Terna attraverso un meccanismo di incentivazione/penalità basato su questo indice.

Per quanto concerne l'indicatore ASA, i risultati conseguiti mostrano una performance stabile negli anni e valori molto elevati dell'indicatore (più è elevato il valore e migliore è la performance).

Tale indicatore evidenzia il fatto che l'energia non fornita a seguito di guasti sulla rete di proprietà - oggetto dello schema di incentivazione / penalità dell'ARERA - rappresenta una minima parte rispetto all'energia complessiva fornita agli utenti della rete.

<sup>77</sup> La Delibera ARG/elt 197/11 regola la qualità del servizio fornito da Terna attraverso un meccanismo di incentivazione/penalità applicabile al periodo regolatorio 2012-2015 e relativo all'indice di Energia Non Servita di Riferimento (ENSR) attribuito separatamente alla rete di proprietà di Terna S.p.A. e a quella della controllata Terna Rete Italia S.r.l. Dal 2016 la qualità del servizio fornita da Terna è regolata dalla Delibera 653/15/R/eel, quest'ultima applicabile al periodo regolatorio 2016-2023 che assume un solo indice, l'ENSR RTN, comprensivo della rete di proprietà di Terna S.p.A. e della controllata Terna Rete Italia S.r.l. La Delibera 38/2016/R/eel ha chiarito che la porzione di rete acquisita dal Gruppo RFI è esclusa dal meccanismo di premio/penalità per l'Energia Non Fornita.

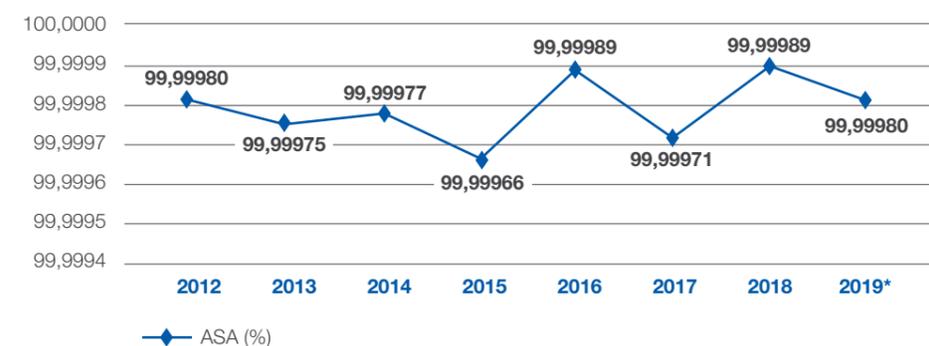
## INDICATORE ENSR



\* Il valore dell'indicatore ENSR per l'anno 2019 è provvisorio e potrebbe subire variazioni a seguito del processo di consuntivazione e del riscontro finale da parte dell'ARERA.

Per l'indicatore ENSR i target di riferimento per gli anni 2016-2023 sono stati definiti come media dell'indicatore ENSR 2012-2015, con miglioramento del 3,5% richiesto per ciascun anno rispetto al precedente.

## INDICATORE ASA



\* Il valore del 2019 è provvisorio.

L'indicatore ASA fa riferimento al periodo di osservazione 2012-2019.

## Principali attività del dispacciamento

Le attività della Struttura Dispacciamento sono finalizzate a garantire nel tempo il mantenimento degli attuali standard di qualità e continuità del servizio. Di seguito sono riportate le principali novità del 2019.

### Principali eventi 2019

#### Capacity Market



Negli ultimi anni, a seguito della dismissione di numerosi impianti termici, si è registrata una consistente riduzione della capacità programmabile disponibile per il Sistema Elettrico.

La crescita delle fonti rinnovabili, al di là dell'indubbio beneficio apportato in termini di economicità e sostenibilità, determina condizioni di funzionamento meno remunerative per gli impianti termici programmabili, tali da metterne in discussione il mantenimento in servizio.

Ciò ha comportato una diminuzione delle risorse necessarie per la gestione del sistema in sicurezza.

D'altro canto, una eventuale prosecuzione del trend di dismissione degli impianti termici comporterebbe un elevato rischio per l'adeguatezza del Sistema Elettrico Nazionale. Tali condizioni hanno quindi reso necessario prevedere un mercato della capacità produttiva, il "Capacity Market", con cui Terna si approvvigiona della capacità di generazione di energia elettrica necessaria alla gestione del sistema, mediante contratti a termine aggiudicati attraverso aste competitive.

Il 28 giugno 2019, in seguito al parere favorevole di ARERA, il MISE ha emanato il Decreto per il proseguimento dell'iter attuativo. Successivamente, ARERA ha pubblicato le delibere operative per effettuare le aste di assegnazione. Le prime aste si sono tenute a novembre 2019 per il periodo di consegna 2022 e 2023, con una capacità complessiva aggiudicata rispettivamente pari a 40,9 GW e 43,4 GW.

Il Capacity Market non solo renderà il mercato dell'energia più efficiente, adeguato ed economico, ma sarà un importante driver per la transizione energetica e il phase-out del carbone al 2025.

#### Apertura del MSD a nuove tipologie di risorse

Ai sensi della Delibera ARERA 300/2017/R/EEL<sup>78</sup>, a novembre 2019 Terna ha pubblicato, nella sezione "Progetti Pilota" del proprio sito internet, un documento da sottoporre a consultazione dei soggetti interessati alla fornitura del servizio di regolazione ultrarapida di frequenza (Fast Reserve).

Tali progetti hanno la finalità di incrementare le risorse disponibili a fornire servizi di rete, sperimentare nuove modalità di remunerazione e testare nuove forme di approvvigionamento a termine delle risorse anche alla luce degli scenari prospettici definiti nella proposta di Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC).

Il servizio di regolazione ultrarapida di frequenza potrà quindi contribuire alla sicurezza del sistema migliorando la risposta dinamica durante i transitori di frequenza, ad oggi fornita dal parco di generazione tradizionale.

>>

#### Prove di riaccensione anti "Blackout"

Le prove di riaccensione sono necessarie per verificare le condizioni di funzionamento del sistema elettrico e migliorarne l'efficienza garantendo rapidità nella ripresa del servizio in caso di blackout. Nel 2019 sono state portate a termine con successo quattro prove reali di ripristino da blackout con relative riaccensioni.

A gennaio è stata effettuata una prova di riaccensione dall'estero, dalla Slovenia alla Puglia. A settembre, novembre e dicembre sono state effettuate ulteriori tre prove in territorio italiano, rispettivamente in Friuli-Venezia Giulia, nell'Italia Centrale (Abruzzo, Lazio e Umbria) e in Sardegna.

#### Progetto TERRE

Il progetto TERRE (Trans-European Replacement Reserve Exchange) è partito nel 2013 come una early implementation delle Linee-guida in materia di bilanciamento per il design, lo sviluppo, l'implementazione e la gestione di una piattaforma per lo scambio di risorse di bilanciamento tra Paesi europei.

Il progetto coinvolge 11 Paesi di cui 9 come membri effettivi (Francia, UK, Svizzera, Repubblica Ceca, Polonia, Spagna, Portogallo, Romania e Italia) e 2 come osservatori (Bulgaria e Ungheria).

Ad agosto 2019 è stato firmato il "Cooperation Agreement" per l'avvio della fase implementativa e operativa della piattaforma TERRE per lo scambio di Replacement Reserve (riserva terziaria con attivazione in più di 15 minuti).

#### Collegamento Montenegro-Italia

A novembre è stato inaugurato il più lungo collegamento HVDC sottomarino realizzato da Terna tra le Stazioni Elettriche di Cepagatti (PE) e Lastva, nel comune di Kotor in Montenegro (si veda anche il box di approfondimento "Inaugurata la nuova interconnessione Italia-Montenegro" a pag. 150). La Struttura Dispacciamento è stata fortemente coinvolta, nel corso del 2019, per approntare i regolamenti operativi con il TSO montenegrino, eseguire le prove del collegamento e predisporre le aste per le assegnazioni dei diritti di capacità di trasporto.



<sup>78</sup> Tale delibera stabilisce, attraverso progetti pilota, un processo di progressiva apertura del mercato dei servizi di dispacciamento MSD a nuove tipologie di risorse, inclusi sistemi di accumulo, domanda e generazione distribuita.

# Investimenti e innovazione per gli SDGs

Nell'attuale fase di transizione a un sistema economico decarbonizzato, al tradizionale compito di assicurare a tutto il Paese un servizio elettrico sicuro, di qualità e al miglior prezzo, si aggiunge quello di favorire la massima integrazione delle fonti rinnovabili, sia con la loro connessione diretta o attraverso rinforzi di rete, sia migliorando la capacità di gestione della rete in presenza di elevate quote di fabbisogno coperte da fonti rinnovabili non programmabili.

Incremento del ricorso alle fonti rinnovabili e sviluppo della rete elettrica vanno di pari passo: il secondo è infatti un fondamentale fattore abilitante del primo.

L'attività di Terna è dunque parte integrante dello sviluppo sostenibile disegnato dai Sustainable Development Goals delle Nazioni Unite, in particolare dal 7 ("Energia pulita e sostenibile"), 9 ("Innovazione e infrastrutture") e 13 ("Agire per il clima").

I principali strumenti cui Terna affida la concreta attuazione del suo contributo al raggiungimento di questi SDGs sono cinque:

- Investimenti per lo sviluppo della rete di trasmissione (Piano di Sviluppo);
- Investimenti per la sicurezza del servizio (Piano di Sicurezza);
- Investimenti per la resilienza della rete e del servizio (Piano di Resilienza contenuto nel Piano di Sicurezza);
- Gestione degli asset (rinnovo e manutenzione degli impianti);
- Innovazione, orientata ad accompagnare la transizione alle fonti rinnovabili e a promuovere l'efficienza energetica.

## INVESTIMENTI DEL GRUPPO

€/mln	2019
Piano di Sviluppo	488,1
Piano della Sicurezza	188,1
Interventi di Rinnovo asset elettrici	372,4
Altri investimenti	99,0
Totale Regolati	1.147,6
Non Regolato*	104,4
Oneri finanziari capitalizzati	12,1
<b>TOTALE INVESTIMENTI</b>	<b>1.264,1</b>

\* Gli investimenti Non Regolati sono relativi principalmente all'interconnessione privata Italia-Francia e contengono l'interconnessione privata Italia-Montenegro.

## SDGS DI RIFERIMENTO PER TERNA

TARGET	AZIONI DI TERNA	SDG
<p><b>7.1</b> - Entro il 2030, garantire l'accesso universale ai servizi energetici a prezzi accessibili, affidabili e moderni.</p> <p><b>7.2</b> - Entro il 2030, aumentare notevolmente la quota di energie rinnovabili nel mix energetico globale.</p> <p><b>7.a</b> - Entro il 2030, rafforzare la cooperazione internazionale per facilitare l'accesso alla tecnologia e alla ricerca di energia pulita, comprese le energie rinnovabili, all'efficienza energetica e alla tecnologia avanzata e alla più pulita tecnologia derivante dai combustibili fossili, e promuovere gli investimenti nelle infrastrutture energetiche e nelle tecnologie per l'energia pulita.</p>	<p><b>7.1</b> - Focalizzazione sull'innovazione per aumentare l'efficienza energetica e contribuire alla decarbonizzazione dell'economia (si veda pag. 160); Realizzazione degli investimenti previsti dal Piano di Sviluppo (si veda pag. 143); Ricerca di nuove opportunità nell'ambito delle Attività Non Regolate (si veda pag. 57).</p> <p><b>7.2</b> - Realizzazione degli investimenti previsti dal Piano di Sviluppo (si veda pag. 143).</p> <p><b>7.a</b> - Ruolo attivo nelle associazioni internazionali di indirizzo (ENTSO-E, si veda pag. 123) e sviluppo delle Attività Internazionali (si veda pag. 58).</p>	
<p><b>9.1</b> - Sviluppare infrastrutture di qualità, affidabili, sostenibili e resilienti, comprese le infrastrutture regionali e transfrontaliere, per sostenere lo sviluppo economico e il benessere umano, con particolare attenzione alla possibilità di accesso equo per tutti.</p> <p><b>9.a</b> - Facilitare lo sviluppo sostenibile e resiliente delle infrastrutture nei Paesi in via di sviluppo attraverso un maggiore sostegno finanziario, tecnologico e tecnico ai Paesi africani, ai Paesi meno sviluppati, ai Paesi in via di sviluppo senza sbocco sul mare e ai piccoli Stati insulari in via di sviluppo.</p>	<p><b>9.1</b> - Realizzazione degli investimenti previsti dal Piano di Sviluppo (si veda pag. 143) e attuazione del Piano di Resilienza (si veda pag. 156); Realizzazioni di interconnessioni transfrontaliere (si veda pag. 149).</p> <p><b>9.a</b> - Sviluppo delle Attività Internazionali (si veda pag. 58).</p>	
<p><b>13.1</b> - Rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali in tutti i Paesi.</p>	<p><b>13.1</b> - Attuazione del Piano di Resilienza; Ricerca e Sviluppo; Innovazione: focalizzazione sull'innovazione per aumentare la resilienza della RTN (si veda pag. 156).</p>	

# Sviluppo della rete

Terna elabora ogni anno un Piano di Sviluppo (PdS) della RTN in cui sono indicati gli interventi previsti per i successivi dieci anni e lo stato di avanzamento delle opere pianificate negli anni precedenti.

L'analisi dei flussi di energia elettrica sulla rete e l'elaborazione di previsioni della domanda e dell'offerta - inclusa la crescente produzione da fonti rinnovabili - consentono a Terna di individuare le esigenze di adeguamento della rete e, di conseguenza, di programmare le nuove opere necessarie a garantire l'adeguatezza del sistema.

Il Piano contiene tutti gli investimenti che Terna dovrà realizzare per garantire l'efficienza della rete e la sicurezza dell'approvvigionamento e del servizio rappresentando, al contempo, le esigenze della collettività per un servizio elettrico sicuro ed efficiente e l'impegno di Terna a soddisfarle.

Tutti gli investimenti di sviluppo della rete sono preventivamente sottoposti a un'analisi costi-benefici che mette a confronto il costo dell'investimento con i benefici - espressi in termini monetari - conseguenti alla sua realizzazione. L'Analisi Costi Benefici (ACB 2.0) prevede un importante allineamento con i criteri e i metodi applicati in ambito ENTSO-E, considera e include indicatori dei benefici di natura ambientale e sociale.

Un rapporto positivo tra benefici e costi è condizione necessaria per l'inclusione di ogni singolo investimento nel Piano di Sviluppo.

Il PdS è valutato e approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico, a valle della consultazione pubblica<sup>79</sup> da parte dell'ARERA e sottoposto alla valutazione del Comitato di Consultazione degli utenti della rete (si veda anche pag. 113).

Il Piano è sottoposto al processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS)<sup>80</sup> allo scopo di integrare considerazioni ambientali e di rispetto dei beni culturali nel processo di elaborazione del piano garantendone la sostenibilità ambientale.

<sup>79</sup> Ai sensi dell'art. 36.13 del D. Lgs. 93/11.

<sup>80</sup> O eventualmente alle procedure di verifica di assoggettabilità a procedura VAS ai sensi del D. Lgs. n.° 1 del 24 gennaio 2012.

## Piano di Sviluppo 2020

Lo sviluppo della rete rappresenta uno dei principali fattori abilitanti della transizione verso il sistema energetico futuro.



Il Piano di Sviluppo 2020 di Terna ha come obiettivo quello di disegnare la rete di domani e per far ciò sono stati individuati quattro driver:

- **Decarbonizzazione:** la transizione del sistema elettrico verso la sua completa decarbonizzazione richiede di attivare tutte le leve necessarie per la piena integrazione degli impianti di produzione da fonte rinnovabile per la riduzione delle emissioni in un'ottica di lungo periodo;
- **Efficienza del mercato:** la transizione energetica richiede specifiche leve di azione abilitanti tra i quali l'adozione di nuovi modelli di mercato;
- **Sicurezza, qualità e resilienza:** garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale, la qualità del servizio e creare un sistema sempre più resiliente e in grado di far fronte a eventi critici esterni al sistema stesso;
- **Sostenibilità:** tale driver riveste un ruolo trasversale in considerazione della sua importanza nel processo di transizione energetica in atto, al fine di creare valore per il Paese abilitando una generazione elettrica più sostenibile ed efficiente, che possa allo stesso tempo contenere gli oneri per gli utenti, garantire un servizio di qualità ai cittadini e minimizzare gli impatti sul territorio.

Il Piano di Sviluppo 2020 prevede investimenti per oltre 14 miliardi di euro, grazie ai quali si prevedono le seguenti efficienze per il sistema elettrico:

300 GWH/ANNO	OLTRE 7.000 MW	CIRCA 5.000 MW	CIRCA 5.500 MW
Diminuzione delle perdite di energia	Riduzione delle congestioni	Maggiore capacità di scambio complessiva con l'estero	Capacità attesa di connessione di nuovi impianti da fonti rinnovabili

A gennaio 2019 Terna ha riaperto il suo primo Green Bond, emesso a luglio 2018, nella forma di private placement per un ulteriore importo di 250 milioni di euro.

Ad aprile 2019 Terna ha lanciato un ulteriore Green Bond da 750 milioni di euro, destinato a investitori istituzionali, della durata di 7 anni.

I proventi netti di entrambe le emissioni saranno utilizzati per finanziare gli "eligible green projects" della Società, individuati tra quelli previsti dai Piani di Sviluppo, in conformità ai "Green Bond Principles 2018" pubblicati dall'ICMA - International Capital Market Association.

Al riguardo, TERNA ha predisposto e pubblicato un "Green Bond Framework" al fine di agevolare la trasparenza e la qualità dei green bond emessi. Tale Framework e la cosiddetta "second party opinion", predisposta dall'advisor indipendente Vigeo Eiris, sono a disposizione del pubblico sul sito internet della società ([www.terna.it](http://www.terna.it)).

In allegato a questo Rapporto è pubblicato il "Green Bond Report 2019" (si veda pag. 248).

Nuove emissioni di "Green bond" per finanziare interventi di sviluppo della rete

## Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del sistema elettrico

Le politiche della Comunità Europea spingono fortemente verso un incremento dell'efficienza energetica dei sistemi energetici e verso una maggiore penetrazione di tecnologie a basso impatto ambientale. Queste misure sono volte, in ultima istanza, a ridurre il più possibile le emissioni di gas climalteranti, in particolare di CO<sub>2</sub>.

Il sistema di trasmissione dell'energia elettrica riveste un ruolo centrale nell'integrazione di tecnologie energetiche che permettano la riduzione di emissioni. Gli investimenti nella rete di trasmissione rappresentano uno strumento primario per il raggiungimento degli obiettivi definiti a livello italiano ed europeo, attraverso due principali canali:

- la riduzione delle perdite di rete;
- il migliore sfruttamento delle risorse di generazione mediante lo spostamento di quote di produzione da impianti con rendimenti più bassi ma necessari per il rispetto dei vincoli di rete verso impianti più efficienti alimentati da fonti energetiche con minore intensità emissiva (ad esempio il gas) o verso impianti di produzione da fonti rinnovabili.

All'anno-orizzonte di medio/lungo termine 2030, i diversi scenari evidenziano effetti positivi degli interventi di sviluppo in termini di riduzione di emissioni; tali effetti variano, come quantità, a seconda dello scenario analizzato. In particolare, le analisi effettuate rilevano che la quantità di CO<sub>2</sub> evitata con la riduzione delle perdite e l'aumento di efficienza del parco termoelettrico può raggiungere un valore massimo di circa 2,1 milioni di tonnellate all'anno 2030, in particolare nello scenario PNIEC.

### Riduzione delle perdite di rete

La riduzione delle perdite sulla rete di trasmissione comporta – a parità di consumo – una diminuzione della produzione di energia elettrica da parte delle centrali in servizio sul territorio nazionale, con conseguente riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> legate alla produzione da fonte termoelettrica. L'entrata in servizio dei principali interventi di sviluppo previsti nel PdS, determinerà una riduzione delle perdite di circa 300 ktCO<sub>2</sub>/anno, indipendentemente dallo scenario considerato.

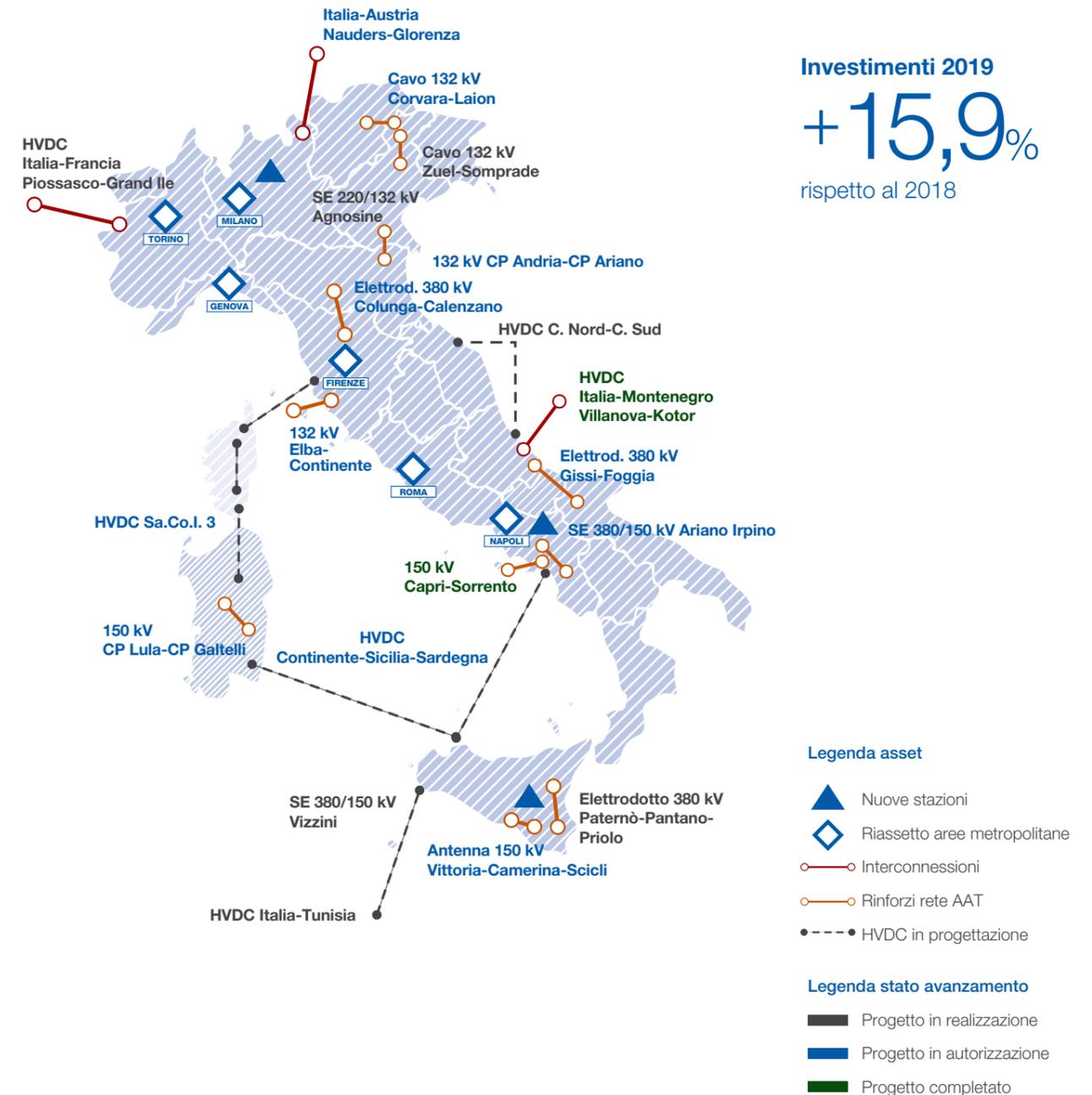
### Miglioramento del mix produttivo e interconnessione con l'estero

La valutazione dell'incremento di efficienza nell'esercizio del parco termoelettrico conseguente ai principali interventi di rinforzo della RTN si basa su simulazioni che permettono di valutare scenari rappresentativi di differenti stati di avanzamento nella realizzazione degli interventi di sviluppo della rete.

In particolare, si confronta il dispacciamento ottenuto in MGP in due situazioni, l'una caratterizzata dai più alti valori dei limiti di scambio attesi per effetto della realizzazione degli interventi programmati e l'altra caratterizzata dai valori attuali dei limiti di scambio. Attraverso tale analisi è stato valutato che la riduzione delle congestioni interzonali determinerà la sostituzione di impianti con rendimenti più bassi, con produzioni più efficienti o con una maggiore integrazione della produzione rinnovabile.

La riduzione delle congestioni, unitamente agli interventi di interconnessione con l'estero, comporterà una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> da circa 400 a 1.800 ktCO<sub>2</sub>/anno a seconda dello scenario.

## Avanzamento dei precedenti Piani di Sviluppo





#### DETTAGLIO AVANZAMENTO PIANI PRECEDENTI AL 31/12/2019

Interconnessioni e linee	Km di terna	Status
Interconnessione Italia - Montenegro	445	Entrata in esercizio
Interconnessione Italia - Francia	190	Realizzazione
Interconnessione Italia - Austria	24	Autorizzazione
Interconnessione Italia - Svizzera	100	Autorizzazione
Interconnessione Italia - Slovenia	114	Autorizzazione
Interconnessione Sardegna - Corsica - Italia	540	Concertazione
HVDC Centro Sud - Centro Nord	221	Progettazione
HVDC Italia-Tunisia	200	Pianificato
HVDC Continente - Sicilia - Sardegna	882	Progettazione
Interconnessione Penisola Sorrentina	20	Entrata in esercizio
Riassetto aree metropolitane	182	Realizzazione
Chiaramonte-Gulfi-Ciminna	173	Autorizzazione
Razionalizzazione Media Valle del Piave	90	Autorizzazione
Colunga-Calenzano	85	Autorizzazione
Gissi-Foggia	140	Autorizzazione
Cassano-Chiari	36	Autorizzazione
Deliceto Bisaccia	36	Realizzazione
Rinforzi Nord-Calabria	10	Autorizzazione
Paternò-Pantano-Priolo	63	Realizzazione
Elba-Continente	35	Autorizzazione

#### Stazioni

Sono entrate in esercizio le Stazioni Apecchio, La Spezia, Priolo, Brennero, Belcastro e Picerno.

## Connessione di nuovi impianti

Terna ha l'obbligo di connettere alla rete<sup>81</sup> tutti i soggetti che ne facciano richiesta, individuando le soluzioni di connessione in base a criteri che garantiscano la continuità e la sicurezza di esercizio della rete su cui il nuovo impianto del richiedente va a inserirsi.

In particolare, Terna è competente per la connessione alla RTN di impianti con una potenza uguale o superiore a 10 MW.

Le richieste di connessione gestite da Terna, corrispondenti a pratiche di connessione attive per iniziative future o in corso, sono oltre 2.200.

Per quanto riguarda in particolare gli impianti da fonte energetica rinnovabile risultano attive 1.388 pratiche di connessione con soluzione su RTN per una potenza di 61,7 GW.

La pubblicazione del Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico e del Ministro dell'Ambiente (4 luglio 2019) in tema di incentivazione nel triennio 2019-2021 dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione, ha determinato un nuovo interesse per lo sviluppo dei progetti per impianti FER e un rapido incremento delle richieste di nuove connessioni alla RTN.

In particolare, i nuovi progetti in fase di sviluppo riguardano soprattutto impianti da fonte eolica e solare, con un trend per il fotovoltaico in forte crescita nel 2019 rispetto agli anni precedenti.

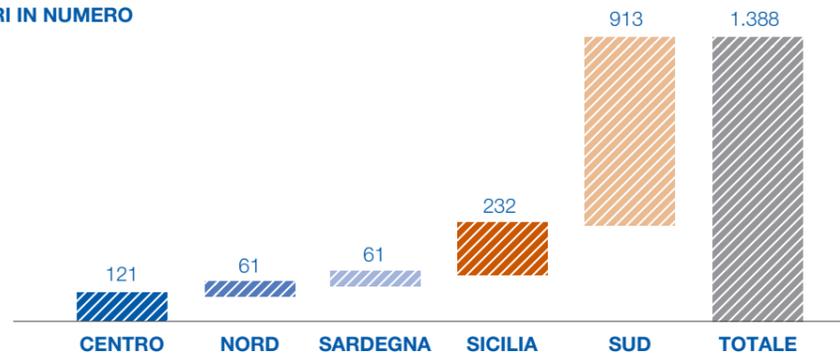
Si evidenzia che:

- Sud e Isole coprono numericamente l'87% delle richieste (per una potenza equivalente di oltre l'88% del totale);
- si registra un forte incremento delle richieste di connessione per nuovi impianti di distribuzione o potenziamenti di impianti esistenti da parte dei distributori locali, finalizzati alla raccolta di fonti rinnovabili;
- nel corso del 2019 sono stati siglati 12 contratti di connessione (per una potenza pari a 222 MW) per la realizzazione di nuovi impianti di fonti rinnovabili.

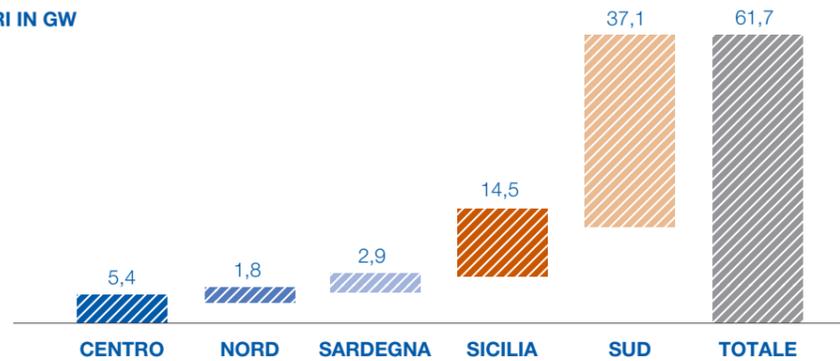
La figura che segue riporta le richieste di connessione di fonti energetiche rinnovabili con connessione sulla RTN gestite da Terna, distinte per fonte e distribuzione geografica.

<sup>81</sup> D. Lgs. 16 marzo 1999, n. 79 - Art. 3 comma 1: "il gestore ha l'obbligo di connettere alla rete di trasmissione nazionale tutti i soggetti che ne facciano richiesta, senza compromettere la continuità del servizio e purché siano rispettate le regole tecniche di cui al comma 6 del presente articolo e le condizioni tecnico-economiche di accesso e di interconnessione fissate dall'ARERA".

VALORI IN NUMERO

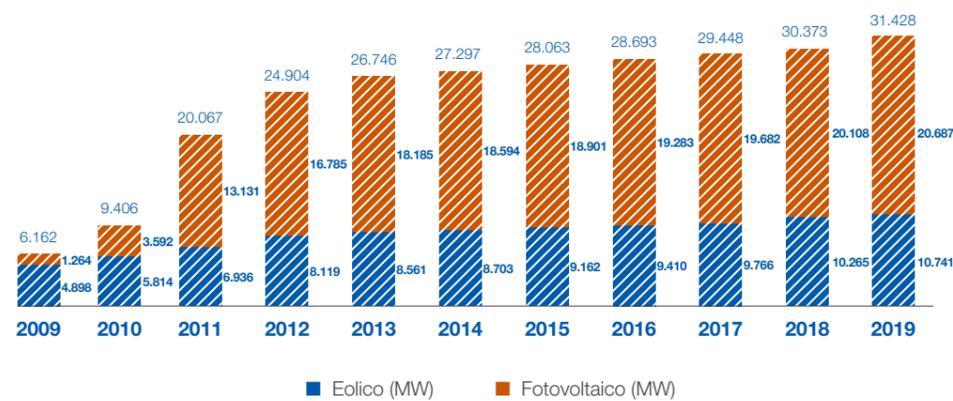


VALORI IN GW



Dati al 31.12.2019

POTENZA FOTOVOLTAICA ED EOLICA INSTALLATA 2009-2019\* (GW)



\* Dati Terna 2019 provvisori.

Interconnessioni con l'estero

La posizione geografica rende l'Italia un hub naturale del Mediterraneo che può contare su una frontiera elettrica costituita da 26 linee di interconnessione<sup>82</sup> a cui si aggiungono nuove linee in fase di sviluppo.

Gli interventi di sviluppo (indicati in figura) volti a incrementare la capacità di interconnessione (Net Transfer Capacity - NTC) sulle frontiere elettriche con l'estero, consentiranno la riduzione dei costi di approvvigionamento dell'energia nonché l'integrazione dei mercati con la possibilità di avere più risorse per la gestione del sistema elettrico italiano ed europeo.



<sup>82</sup> Di cui 3 merchant lines, ovvero linee non di proprietà Terna ed il collegamento Italia-Malta di proprietà Enemalta.



### Inaugurata la nuova interconnessione Italia-Montenegro



Alla presenza del Presidente della Repubblica italiana, Sergio Mattarella, e del Presidente del Montenegro, Milo Đukanović, il 15 novembre 2019 Terna ha inaugurato il nuovo elettrodotto che connette l'Italia e il Montenegro attraverso 445 km - in cavo sottomarino e interrato per la parte terrestre - tra le Stazioni elettriche di Cepagatti (PE) e Lastva, nel comune di Kotor.

Si tratta di una interconnessione di rilevanza strategica per l'integrazione dei mercati elettrici a livello continentale che consente all'Italia di rafforzare il ruolo di hub europeo e mediterraneo della trasmissione elettrica.

L'opera rappresenta il più lungo collegamento sottomarino in alta tensione mai realizzato da Terna: 423 km sono posati sotto le acque dell'Adriatico, a una profondità massima di 1.215 metri, a cui si aggiungono 22 km di cavo interrato, 16 in Italia (dall'approdo costiero fino alla stazione di Cepagatti) e 6 in Montenegro (da Budva alla stazione di Kotor).

Le Stazioni elettriche di Cepagatti e Kotor rappresentano un esempio di eccellenza tecnologica dell'ingegneria civile ed elettrica, al vertice mondiale per le soluzioni nel campo dell'elettrotecnica.

L'elettrodotto è il risultato di un lavoro che ha coinvolto complessivamente 124 imprese (80 in Italia, il 62% delle quali abruzzesi, e 44 in Montenegro) nei cantieri avviati nel 2012.

Lo scambio bidirezionale dei flussi di elettricità permetterà di diversificare gli approvvigionamenti, rafforzare l'affidabilità, l'efficienza, la sicurezza, la sostenibilità ambientale e la resilienza delle reti elettriche delle due sponde adriatiche e consentirà di sfruttare pienamente il potenziale di produzione da fonti rinnovabili, disponibili sia in Italia che nell'area balcanica.

### Interconnector privati ex Lege 99/2009

Per sviluppare un mercato unico dell'energia elettrica attraverso il potenziamento dell'infrastruttura di interconnessione con l'estero, è stata introdotta una normativa comunitaria che ha tracciato le linee guida per la realizzazione di interconnessioni con l'estero da parte di soggetti distinti dai gestori delle reti.

La normativa italiana ha recepito le indicazioni europee nella Legge 99/2009, che ha affidato a Terna il compito di selezionare, sulla base di gare pubbliche, le Società disposte a finanziare specifiche interconnessioni a fronte dei benefici loro derivanti.

La legge prevede che tali soggetti, a fronte di un impegno al finanziamento dell'opera, affidino a Terna un mandato per la realizzazione e l'esercizio delle interconnessioni.

Sono previsti complessivamente cinque Interconnector con le frontiere di Montenegro (progetto completato a dicembre 2019), Francia (in fase avanzata di realizzazione), Austria (progetto autorizzato), Svizzera e Slovenia (in corso di autorizzazione).

#### Interconnector privato "Italia - Montenegro"

Il 28 dicembre 2019 è entrato in esercizio commerciale il primo modulo della linea di interconnessione in corrente continua a 500 kV tra le stazioni di Villanova (IT) e Lastva (ME), con un percorso, parte in cavo sottomarino e parte in cavo terrestre di lunghezza complessiva pari a circa 445 km, che ha consentito di realizzare una capacità di interconnessione tra Italia e Montenegro di 600 MW, di cui 200 MW disponibili in esenzione ai finanziatori privati selezionati ai sensi della L. 99/09.

# Asset Management



L'Asset Management è l'insieme delle attività attraverso le quali Terna gestisce e manutiene i suoi asset in modo ottimale e sostenibile, ottimizzando i ritorni sugli investimenti e dimostrando la propria capacità di creare valore.

Il sistema di Asset Management fornisce un approccio strutturato basato sulle migliori pratiche di gestione del ciclo di vita dell'asset, del ciclo dei costi e dei rischi associati ed è uno strumento fondamentale per gestire in maniera efficiente i propri beni.

L'Asset Management combina gestione finanziaria, economica e ingegneristica e comprende la gestione di tutte le fasi in cui si suddivide l'intero ciclo di vita di un'infrastruttura: la progettazione, la costruzione, la messa in servizio, l'esercizio, la manutenzione, la riparazione/sostituzione e infine la sua dismissione.

Per Terna il principale riferimento è costituito dalla norma internazionale ISO 55001:2014 "Asset Management" che definisce i requisiti per una ottimale gestione degli Asset e per la quale, prima azienda italiana, ha ottenuto la certificazione nel corso del 2018.

Per raggiungere gli obiettivi di Asset Management, Terna predispone un Asset Management Plan (PAM) in cui sono specificate le attività di manutenzione e di rinnovo dell'infrastruttura elettrica.

## Manutenzione degli impianti

La manutenzione degli impianti della rete elettrica è un'attività essenziale per garantire la qualità del servizio.

Gli strumenti utilizzati a supporto sono oggetto di innovazione continua sia per quanto attiene l'individuazione degli interventi più opportuni (Monitoring and Business Intelligence-MBI) sia la programmazione ed esecuzione delle attività operative (Work Force Management-WFM) sia l'adozione delle tecniche di ispezione con elicottero della rete elettrica.

### Monitoraggio e controllo degli impianti

- 34.740 controlli nelle Stazioni (26.000 nel 2018) per i vari livelli di tensione. Si evidenzia un netto aumento dei controlli rispetto all'anno precedente dovuto alla campagna di sensibilizzazione dei controlli in stazione.
- Ispezioni con controlli a vista su 89.174 km di terne, di cui 39.544 km con elicottero (visivo + infrarosso) con una frequenza media totale di 1,3 ispezioni all'anno per ogni linea.
- Ulteriori controlli strumentali per un totale di 78.274 km di terne, effettuati sia da terra (anche con tecnica Lavori Sotto Tensione - LST), che da elicottero con voli dedicati al rilievo laser per l'individuazione delle interferenze, con particolare riferimento a quelle arboree.
- 48.563 km di ispezioni alle linee in cavo interrato con una frequenza media totale di circa 25 ispezioni all'anno.

### Manutenzione ordinaria

Gli interventi da effettuare sono individuati sulla base dei segnali di degrado rilevati dal processo di monitoraggio e dai sensori online. I segnali e le anomalie rilevate sono elaborati attraverso il sistema esperto a supporto delle decisioni Monitoring and Business Intelligence (MBI) che elabora il piano manutentivo sulla base di modelli ingegneristici elaborati dalla Struttura "Asset Management".

### Taglio piante

Nel corso del 2019 il taglio piante ha riguardato circa 28.960 km di elettrodotti (sommatoria della lunghezza delle campate oggetto di taglio); il taglio viene effettuato per garantire il corretto e sicuro esercizio delle linee.

### Attività con tecnica "Lavori sotto tensione" (LST)

Sono stati realizzati circa 3.100 controlli di monitoraggio e interventi di manutenzione con tecnica LST. Questi interventi sono effettuati con le linee in servizio, aumentando la disponibilità degli impianti e contribuendo a migliorare la qualità del servizio.



## Piano di Rinnovo

Il Piano di Rinnovo (PdR) si basa su una metodologia analitica che, a partire da parametri tecnici, individua e valida gli interventi di manutenzione straordinaria ("rinnovo") valutando lo stato e le condizioni tecniche dei componenti, rapportati alle effettive condizioni di esercizio cui sono sottoposti, e dando priorità a componenti e impianti di maggiore importanza per l'esercizio della rete elettrica.

Gli interventi sono limitati alle sole parti di impianto che effettivamente li richiedano per mantenerle in esercizio e in efficienza il più a lungo possibile.

Gli interventi di rinnovo sono riconducibili ai seguenti benefici:

- **Sostenibilità:** gli interventi che prevedono l'impiego di componenti maggiormente eco-compatibili, l'installazione di macchine con isolamento ad olio vegetale, la sostituzione di cavi a olio fluido e il miglioramento dell'affidabilità degli asset;
- **Innovazione e digitalizzazione:** gli interventi di monitoraggio degli asset esistenti che si avvalgono di soluzioni digitali e innovative;
- **Resilienza:** interventi di rinforzo della RTN finalizzati al miglioramento della resilienza degli impianti.

Nel corso del 2019 sono stati effettuati interventi di rinnovo (sostituzione componenti e interi sistemi) per circa 350 milioni di euro al fine di prolungare la vita utile degli asset linee e stazioni. In particolare, per le linee sono stati sostituiti 2.747 km di conduttori, 3.296 km di funi di guardia e 167 sostegni; per le stazioni 46 macchine statiche, 221 interruttori, 353 sezionatori, 678 trasformatori di corrente e 857 trasformatori di tensione.

## Sicurezza e resilienza del sistema elettrico

Il "Piano per la Sicurezza del sistema elettrico", predisposto annualmente da Terna e approvato dal MiSE, è il programma quadriennale che definisce le iniziative per prevenire e ridurre le conseguenze dei disservizi sulla rete elettrica.

L'attuale Piano per la Sicurezza descrive le attività effettuate nel corso del 2019 e quelle previste per il periodo 2020-2023, strutturate in otto aree tematiche, riconducibili all'esercizio della rete e relative alle attività di programmazione, controllo, regolazione e protezione, riaccensione e monitoraggio del sistema elettrico, nonché un'area dedicata alla gestione sicura e ottimale delle fonti rinnovabili.

Il Piano per la Sicurezza si inquadra pienamente nel contesto di evoluzione del settore energetico proiettato verso scenari caratterizzati da incremento delle fonti energetiche rinnovabili, dismissione di impianti termoelettrici e cambiamenti climatici.

I principali driver che guidano il **Piano per la Sicurezza 2020** sono:

1. **Sicurezza e adeguatezza del sistema** - Con il progressivo decommissioning del parco termico nazionale, accompagnato da un incremento della produzione da fonti rinnovabili su reti MT/BT non connesse direttamente alla rete del TSO, si rende necessario lo sviluppo di nuove strategie in materia di sicurezza e adeguatezza del sistema elettrico. In tal contesto si inquadrano le esigenze di installazione di:
  - unità di compensazione della potenza reattiva nelle zone del Centro e Sud Italia e della Sardegna per un ammontare complessivo di circa 4.000 MVar;
  - dispositivi finalizzati al controllo della stabilità di rete, al miglioramento della qualità della tensione e alla riduzione delle oscillazioni di rete nel Centro e Sud Italia.
2. **Resilienza della rete elettrica** - Sono confermate le iniziative di installazione di nuovi dispositivi per la sicurezza del sistema elettrico in caso di eventi atmosferici avversi, con particolare riferimento a neve e ghiaccio, e l'adozione di soluzioni tecnologiche in grado di prevenire il verificarsi dell'evento e rendere più rapida la ripresa del servizio. È inoltre previsto l'utilizzo dell'infrastruttura di Terna per la raccolta e il trasporto dei dati ambientali a supporto della resilienza fisica della rete.
3. **Digitalizzazione e Innovazione di Sistema** - L'innovazione tecnologica è il fattore abilitante per consentire a Terna di affrontare le nuove sfide derivanti dalla transazione energetica. In tale contesto si inquadra l'esigenza di realizzare una infrastruttura in fibra ottica proprietaria, dotando gli impianti in alta tensione di connettività a elevate prestazioni e affidabilità, e di funzionalità quali il telecontrollo, la teleconduzione, le teleprotezioni e il monitoraggio.

Particolare attenzione è anche rivolta all'adozione di soluzioni di Cybersecurity volte a prevenire/mitigare i rischi di attacchi informatici, garantendo un adeguato livello di sicurezza dei dati ed incrementando il livello di resilienza dei servizi digitali erogati da Terna (si veda pag. 157).

**Gli investimenti del Piano realizzati nel corso dell'anno 2019 sono stati pari a circa 190 milioni di euro.**

**Il Piano per la Sicurezza 2020 prevede, per il periodo 2020-2023, investimenti pari a circa 812 milioni di euro**, relativi principalmente a dispositivi per la regolazione della tensione, alle iniziative per incrementare la resilienza della rete e per migliorare la gestione e il controllo della rete con il supporto delle nuove tecnologie digitali.

### Piano di Resilienza

In accordo con quanto previsto dal MiSE<sup>83</sup>, il Piano per la Sicurezza prevede un'apposita sezione dedicata al "Piano di lavoro per l'incremento della Resilienza della rete a livello nazionale" (Piano di Resilienza), con particolare riguardo alle misure da adottare nelle aree interessate dal fenomeno "wet snow". Tale sezione contiene la:

- lista degli interventi di sviluppo, espansione o evoluzione della rete destinati all'incremento della magliatura della rete (investimenti inseriti nel Piano di Sviluppo);
- lista degli interventi di manutenzione straordinaria/rinnovo (compresi interventi programmati a seguito di una valutazione puntuale dello stato delle linee);
- lista degli interventi di mitigazione.

**Il Piano di Resilienza per neve/ghiaccio presentato nel Piano Sicurezza 2020 prevede investimenti per circa 505 milioni di euro nel quinquennio 2020-2024**, confermando la necessità di rendere il sistema elettrico sempre più resiliente e in grado di far fronte a eventi climatici estremi, avendo la quasi totalità delle strutture di trasmissione dell'energia elettrica un'esposizione diretta agli agenti atmosferici e subendone immediatamente l'impatto.

L'esperienza maturata in questi anni e l'evoluzione degli scenari di riferimento, hanno evidenziato la necessità per Terna di passare da una pianificazione deterministica ad un nuovo approccio di tipo probabilistico che consenta di evidenziare e quantificare la probabilità di guasti e contingenze multiple.

>>

<sup>83</sup> Comunicazione del 3/8/2017 inerente l'approvazione del Piano per la Sicurezza 2017.

### Sicurezza delle informazioni e Cybersecurity

Il 2019 ha visto confermati il trend di progressiva digitalizzazione dei processi aziendali e la crescente pervasività delle tecnologie informatiche, cui segue di pari passo l'aumento di rischi di tipo "cyber" connesso all'uso di tali strumenti.

L'entrata in vigore delle nuove normative in ambito europeo, in particolare il recepimento della direttiva "Network & Information Security" (NIS) e le disposizioni urgenti in materia di "Perimetro di sicurezza nazionale cibernetica", hanno imposto agli operatori-chiave dei settori industriali del Paese di riesaminare la propria postura di sicurezza rispetto ai rischi Cyber.

In tale contesto, il modello Terna per l'"Information Security Governance", è stato aggiornato sia nel quadro di policy e procedure, sia nel programma operativo di Information Risk Management.

Il modello considera tutti i fattori di rischio cui è esposto l'ecosistema ICT del Gruppo (organizzativo, tecnico e tecnologico, fisico-ambientale, cyber, etc.), compresa la conformità a leggi in materia di trattamenti di dati e di lotta ai reati informatici, e ha l'obiettivo di contrastarne gli impatti (interruzioni di reti o servizi informatici critici per l'esercizio del sistema elettrico e/o con potenziali danni alla RTN, perdite di riservatezza, furti o alterazioni di dati sensibili, strategici e riservati inerenti al mercato elettrico e/o su terze parti custoditi da Terna).

### Attività del 2019

#### Formazione Cybersecurity

In continuità con analoghe, precedenti iniziative, anche nel 2019 Terna ha partecipato a eventi di formazione specialistica su tematiche Cyber cui è stata associata una fase di training di tipo Red Team vs Blue Team patrocinata da ENTSO-E. Al fine di mantenere, a tutti i livelli aziendali, un alto profilo di Cybersecurity Awareness, sono stati costantemente diramati attraverso i canali di comunicazione interna (Intranet, etc.) Cyber Alert relativi alle principali minacce cibernetiche in corso.

#### Potenziamento dell'Information Security Framework

È stato aggiornato il framework di Information Security e, in particolare, il set di contromisure che Terna attua per contrastare il rischio cyber, recependo i requisiti derivanti dall'applicazione della normativa NIS.

Nel corso del 2019 Terna ha inoltre avviato un'attività di valutazione dei sistemi ICT che garantiscono l'erogazione del servizio di trasmissione dell'energia, varando un piano di gestione dei relativi rischi cyber.

>>

### Consolidamento delle capacità del polo di Cybersecurity & Data Protection

È proseguito il processo di consolidamento e maturazione delle attività correnti e di nuove iniziative finalizzate alla prevenzione del rischio cyber.

Il Computer Emergency Readiness Team (CERT) di Terna ha consolidato i processi di real time security monitoring, incident handling, threat intelligence e security content engineering & threat hunting.

Le attività di info sharing con Istituzioni, altri fornitori di servizi essenziali e partner hanno avuto una ulteriore maturazione. Il CERT ha inoltre completato i processi di accreditamento alle analoghe, principali community a livello internazionale.

La gestione delle informazioni di cyber threat intelligence è in fase consolidamento attraverso una piattaforma dedicata.

La Struttura di cybersecurity assessment ha effettuato le periodiche verifiche di vulnerabilità sui sistemi informativi di Terna e il controllo dei relativi piani di rientro.

### Identity and Access Management (IAM)

È stato potenziato il processo di Identity & Access Management (IAM) per la gestione delle abilitazioni di accesso alle risorse informatiche critiche, con particolare riferimento alle terze parti che accedono da remoto ai sistemi gestionali di Terna.

### Capability di monitoraggio e difesa Cyber

Nel corso dell'anno sono proseguiti l'estensione e l'aggiornamento dei servizi di monitoraggio della sicurezza di sistemi e reti. Per quanto riguarda il rilevamento di minacce cyber si segnala, in particolare, l'evoluzione della soluzione tecnologica di tipo machine learning e artificial intelligence secondo logiche non formali. Sono in fase di consolidamento le continue attività di analisi, gestione e threat hunting sugli indicatori di compromissione (IOC) segnalati, in particolare, quelli provenienti da enti istituzionali. Continua il progetto di protezione degli apparati SCADA tramite soluzione whitelisting e il piano di segregazione logica delle reti.

418-1 >

Al pari degli anni precedenti, non sono pervenuti reclami per violazioni della privacy, indebito utilizzo o trattamenti non autorizzati di dati personali affidati alle società del Gruppo, né attraverso la casella di posta ([privacy@terna.it](mailto:privacy@terna.it)) dedicata né attraverso altri canali di segnalazione o di rilevamento.



# Innovazione



La transizione energetica in atto richiede un nuovo approccio di tipo sistemico e organico verso l'innovazione, basato su un portafoglio di iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione coerente con le strategie aziendali.

Nel corso del 2019 Terna ha deciso di accelerare il suo percorso di innovazione.

Il cambiamento imposto dalla transizione implica un modello di gestione del sistema elettrico sempre più smart, ovvero sempre più intelligente e flessibile, sia a livello di reti grazie, in particolar modo, all'Internet of Things-IoT (sensoristica avanzata, big data, advanced analytics), sia a livello di mercato.

Una rivoluzione senza precedenti che porterà nel breve periodo all'integrazione delle risorse distribuite di generazione, accumulo e domanda nel mercato dei servizi, e all'integrazione dei mercati nazionali a livello europeo. Nel futuro di medio termine dovrà inoltre essere garantita una sempre maggiore integrabilità e interoperabilità tra la rete elettrica e le altre reti (trasporti, gas, idrica, etc.), al fine di rendere maggiormente economico ed ecosostenibile il Sistema Paese e il Sistema Europa.

I principali strumenti messi in atto da Terna per sviluppare l'innovazione sono:

- l'implementazione di un processo di **Open Innovation**;
- la realizzazione dei **Terna Innovation Hub**;
- l'esecuzione dei progetti all'interno degli Innovation Hub tramite le **Innovation Factory e le strutture centrali**.

Fare innovazione oggi richiede un approccio in grado di aprire nuovi fronti di sviluppo e collaborazione con il mondo esterno, la creazione di interazioni dinamiche, compresa una particolare attenzione verso le startup.

Il portafoglio di iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione è organizzato in modo coerente attraverso il **Piano di Innovazione**, partendo dalla nascita di nuove idee fino allo sviluppo dei progetti. Le nuove iniziative, che possono nascere da esigenze interne all'azienda o grazie al processo di Open Innovation, sono inserite in un framework coerente, nei principali ambiti tecnologici individuati da Terna:

- **Internet of Things**: IoT, Industrial IoT, sensoristica e dispositivi indossabili;
- **Energy Tech**: tecnologie connesse alle nuove energy resources (storage, demand side response, E-mobility, etc.) e alle smart grid;
- **Advanced Materials**: nanotecnologie, biomimesi, smart dust.

## Open Innovation

L'Open Innovation è l'approccio adottato da Terna nello sviluppo delle proprie iniziative di innovazione.

Questa modalità favorisce l'apertura a nuovi fronti di sviluppo, interni ed esterni all'azienda, attraverso interazioni dinamiche con Università e centri di ricerca, oltre che collaborazioni con peer e grandi player industriali, nonché l'accesso a startup e a piccole e medie imprese innovative.

### DESCRIZIONE

Stipula di accordi e collaborazioni con player del settore energetico con i quali non sussiste alcun rapporto concorrenziale (TSO, DSO, utilities, etc.). Adesione e partecipazione attiva ad associazioni e comitati internazionali di rilievo nel settore elettrico e dell'innovazione.

Esempi: SNAM, FCA, RTE, ENI, RFI, ENTSO-E, EASE.

Collaborazioni allo scopo di promuovere e coordinare studi e ricerche con Università e centri di ricerca d'eccellenza su settori di interesse strategici, concorrere alla preparazione di esperti ricercatori nel settore e promuovere e favorire iniziative finalizzate alla didattica e alla formazione nel settore dell'energia.

Esempi: Stanford, Politecnico Torino RSE, Ensiel

Stipula di accordi e collaborazioni con altre aziende coinvolte nella filiera elettrica (talvolta anche aziende fornitrici) o attinenti ambiti industriali non strettamente afferenti al settore energetico, in merito ad ambiti o applicazioni di comune interesse volte a garantire maggiore sostenibilità, economicità e sicurezza nella gestione delle reti.

Esempi: FCA

Scouting di startup e realtà imprenditoriali mature al fine di cogliere opportunità di sviluppo di specifiche iniziative di interesse per Terna e/o di partnership industriale.

Esempi: Programma "Next Energy"

### STREAM

Peers energy sector & infrastructures

Università & centri di ricerca

Large Companies and Industries

Startup, PMI

*Gli esempi citati in tabella sono illustrati a pag. 164 e 166.*



## Terna Innovation Hub

Gli Innovation Hub sono uno dei principali strumenti per l'attuazione del Piano di Innovazione di Terna, per mettere in contatto i principali attori dell'innovazione (interni ed esterni) in un luogo fisico dedicato allo sviluppo di idee e progetti, contribuendo all'innovazione sul territorio.

All'interno degli Hub, Terna interagisce con aziende innovative, startup, Università e centri di ricerca.

Nel 2019 Terna ha inaugurato i suoi primi tre Innovation Hub all'interno dei propri uffici territoriali:

- Il 9 aprile 2019 è stato inaugurato, presso la sede Terna di Torino, il primo Innovation Hub. L'**Innovation Hub di Torino** è focalizzato sull'**IoT** (Internet of Things) e sui processi di monitoraggio evoluto degli impianti di trasmissione dell'energia.

Vi saranno sviluppati quattro ambiti di progetto (satelliti, droni, robot e sensoristica evoluta), funzionali a un controllo della rete sempre più dinamico e innovativo, a garanzia dell'efficienza e la sicurezza del sistema. Grazie a una gestione centralizzata dei dati sarà possibile, tra l'altro, eseguire una manutenzione predittiva degli asset che consentirà di ridurre i costi e aumentare l'affidabilità della rete di trasmissione.

- Il 7 novembre 2019 è stato inaugurato, presso la sede Terna di Napoli, il secondo Innovation Hub. L'**Innovation Hub** di Napoli è focalizzato sul **Digital to People**, ovvero sulla trasformazione digitale dei processi aziendali e l'innovazione degli strumenti nella Struttura Risorse Umane, Organizzazione e Affari Generali.

Presso l'Hub di Napoli si svilupperanno progetti di Digital Safety e di Digital Human Resources: dai processi per efficientare la manutenzione degli asset, alla realizzazione di app che ricostruiscono virtualmente operazioni sul campo da utilizzare per formare il personale, alla realizzazione di una piattaforma di raccolta delle necessità formative per progettare percorsi di training personalizzato e di coaching digitale.

- Il 17 dicembre 2019 è stato inaugurato, presso la sede Terna di Milano, il terzo Innovation Hub. L'**Innovation Hub** di Milano si colloca in ambito **Analytics & Energy Systems**, per sviluppare strumenti e competenze per una gestione della rete elettrica sempre più "intelligente" attraverso l'elaborazione e l'interpretazione di dati e lo sviluppo di algoritmi e strumenti avanzati di simulazione e previsione. L'Hub di Milano si articola in due laboratori distinti: il primo è focalizzato sugli Advanced Analytics, per interagire con startup e aziende innovative in un ambiente appositamente realizzato. Il secondo, soprannominato Energy Tech Lab, è invece un laboratorio per i progetti di innovazione del System Operator, in cui il personale Terna potrà sperimentare tecnologie innovative per sviluppare soluzioni necessarie all'esercizio in sicurezza del Sistema Elettrico. In particolare, l'Energy Tech Lab si compone di tre ambienti differenti:

- **Simulation & Modeling Desk** - postazioni per simulazioni e modellistica con dati di processo dei sistemi Terna offline (dati storici);
- **Simulation & Modeling Integrated Systems** - postazioni per simulazioni e modellistica mediante interazione sincrona con i sistemi Terna (dati online);
- **Operational Console** - postazioni che prevedono interazione sincrona con i sistemi Terna, con la possibilità di invio di comandi verso il campo.

## Factory

Ai principali indirizzi strategici di Terna, individuati negli ambiti del Transmission Operator (TO) e del System Operator (SO), corrispondono due factory, costituite nel 2018: l'**Innovation Factory Transmission Operator** e l'**Innovation Factory System Operator**.

L'Innovation Factory TO comprende l'ambito delle **Tecnologie per la Trasmissione** ed è correlata ai processi di asset management, ingegneria e realizzazione impianti, supportandone lo scouting tecnologico, l'individuazione e implementazione di tecnologie, i processi e le soluzioni innovative funzionali alle attività della RTN, volti all'evoluzione della stessa in un'ottica di miglioramento continuo.

L'Innovation Factory SO comprende invece il processo di **Dispacciamento e Conduzione**, con le relative attività di ingegneria, supervisione, controllo, conduzione e monitoraggio del sistema elettrico nazionale per garantire l'adeguatezza, la sicurezza, l'economia, la continuità e la qualità ed efficienza del servizio di trasmissione secondo standard predefiniti e misurabili, e l'**Ingegneria di Sistema**, focalizzata su attività di aggiornamento e gestione del sistema elettrico nazionale, predisposizione di piani di difesa e riaccensione, entrata in esercizio degli impianti; taratura e sistemi di protezione, analisi e statistica delle turbazioni e innovazione dei sistemi.

La **digitalizzazione** rappresenta il principale strumento che abilita l'innovazione e la transizione energetica, da implementare con progetti negli ambiti della connettività (es. tecnologie IoT per l'asset management e la gestione dinamica delle reti), della gestione sincrona (es. tecnologie di advanced forecasting per il data management e i processi del Mercato Elettrico) e asincrona dei dati (es. tecnologie big data e machine learning per il data analytics e la valorizzazione dei dati storici).

Il supporto e la promozione dell'innovazione in azienda si avvale di:

- **Sistemi e processi di supporto alla valorizzazione asset e competenze interne;**
- **Open Innovation** (si veda pag. 161);
- **Accesso a meccanismi di incentivazione e finanziamento agevolati** (es. "credito d'imposta per le imprese che investono in attività di ricerca e sviluppo, o le disposizioni in materia di patent box).

## Iniziative di ricerca, sviluppo e innovazione

Di seguito sono riepilogate le principali iniziative di Innovazione, Ricerca e Sviluppo realizzate nel corso del 2019.

### Iniziative con Università e centri di ricerca

#### Stanford

Terna ha aderito al programma di ricerca avviato a ottobre 2016 dal Precourt Institute of Energy dell'Università di Stanford (uno dei 30 centri di ricerca dell'Università californiana, di riferimento per l'ambito ingegneristico). Il programma, denominato "Bits&Watts" per richiamare la forte correlazione tra reti elettriche e digitalizzazione, mira a individuare soluzioni volte a favorire e accelerare la transizione in atto nel settore elettrico, unendo le competenze di Università e industria per sviluppare progetti e soluzioni innovative. Il valore strategico dell'iniziativa consiste nell'utilizzo di un approccio integrato alla ricerca declinato su tre aree tematiche che vanno dalla gestione coordinata delle reti elettriche di trasmissione e distribuzione, all'integrazione attiva dei consumatori nel sistema elettrico fino all'analisi dei dati per lo sviluppo di nuovi tool di gestione automatica dell'energia.

A marzo 2019 è stato avviato progetto di ricerca nell'ambito della Partnership quinquennale stipulata da Terna con l'Università californiana di Stanford, della durata di 6 mesi, che ha coinvolto un dipendente di Terna, selezionato nel 2018. Il programma era incentrato sullo studio dell'adozione di un modello di mercato di tipo nodale in Italia e si è concluso ad agosto. Attualmente si sta organizzando la seconda parte del progetto che vedrà un altro collega impegnato come Visiting Scholar presso l'Università di Stanford per sviluppare e approfondire altri aspetti della medesima ricerca. Il periodo di permanenza sarà sempre di 6 mesi a partire da gennaio/febbraio 2020.

#### Hackathon Politecnico Torino

A settembre, presso l'Innovation Hub di Torino, si è svolto l'Hackathon Smart Tower, con team composti da studenti del Politecnico, finalizzato a individuare profili di potenziale futuro interesse, nel corso del quale sono state sviluppate proposte innovative per realizzare un sistema integrato di monitoraggio e protezione dell'ambiente, attraverso l'installazione di sensori, sistemi di comunicazione in fibra e ambienti computazionali sui tralicci Terna.

## Iniziative con startup

### Programma Next Energy

Terna, Fondazione Cariplo e Cariplo Factory hanno sviluppato la terza edizione (2018-2019) dell'iniziativa mantenendo la struttura consolidata su tre call: "Call for Talents", "Call for Ideas" e "Call for Growth". I risultati della terza edizione di Next Energy, riconducibile al tema "Interazione tra infrastrutture elettriche e territorio" con un focus dedicato alla sostenibilità ambientale, sono:



- "Call for Talents": selezionati 10 neolaureati che hanno avuto accesso, a partire da gennaio 2019, a uno stage di 6 mesi presso le strutture di Innovazione di Terna;
- "Call for Ideas": selezionate 10 startup early stage con un TRL medio-basso (2-5) per un percorso di incubazione, presso incubatori individuati da Cariplo Factory, al termine dei quali la più promettente è stata premiata con un voucher in servizi di 50.000 euro. A maggio 2019 è stato premiato il progetto Windcity, che ha sviluppato e prodotto V-Stream, una turbina a geometria variabile;
- "Call for Growth": selezionate a gennaio 2019 5 startup per un successivo percorso di engagement, supportato da Cariplo Factory atto a definire dei casi d'uso per successive collaborazioni con Terna.

A settembre 2019 è stata lanciata la quarta edizione di Next energy dedicata al tema della transizione energetica e focalizzata sugli ambiti del piano di innovazione (Full Internet of Things, Energy Tech, Advanced Materials e Sustainability Digitization Data Management & Analytics).

#### Call for Innovation Advanced Materials for Sustainability (AMS)

Il 9 ottobre 2019 la startup Particular Materials ha vinto la Call for Innovation di Terna AMS - Advanced Materials for Sustainability, il cui obiettivo è lo sviluppo di soluzioni di ultima generazione, nell'ambito della ricerca di materiali innovativi, per rendere ancor più efficienti e sostenibili le infrastrutture della rete elettrica.

#### Call for Innovation Digital to Operations (D2O)

L'8 luglio 2019 la startup Smart Track ha vinto la Call for Innovation di Terna D2O - Digital to Operations, il cui obiettivo è migliorare l'efficacia del lavoro, con particolare riferimento alle tematiche della sicurezza delle persone attraverso lo sviluppo di nuove tecnologie, dispositivi, applicazioni e servizi ad alto valore aggiunto in grado di creare "digital transformation".

#### Call for Innovation Human Renewable Resources (HRR)

Il 21 giugno 2019 Eggup, una PMI HR-Tech, è risultata vincitrice della Call for Innovation di Terna HRR - Human Renewable Resources, con l'obiettivo di individuare i migliori servizi, applicazioni, soluzioni di ultima generazione e ad alto valore aggiunto, in grado di contribuire a una vera e propria trasformazione digitale nella gestione del personale.



## Iniziative con aziende di grandi dimensioni

### MoU con SNAM

Il 1° marzo 2019 Terna e SNAM hanno sottoscritto un Memorandum of Understanding per definire e realizzare iniziative comuni su attività di ricerca, sviluppo e innovazione e sulle possibili convergenze tra sistema elettrico e sistema a gas.

Nel rispetto del quadro normativo e regolatorio, l'accordo riguarda lo sviluppo di scenari condivisi per l'elaborazione dei piani di investimento, la valorizzazione delle convergenze tra sistema elettrico e gas, l'utilizzo di fonti rinnovabili programmabili per la generazione di energia e lo sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative per l'analisi e il monitoraggio delle infrastrutture.

Il 16 ottobre 2019, nell'ambito degli Stati Generali della Transizione Energetica<sup>84</sup>, Terna e SNAM hanno firmato un Memorandum of Understanding sulla sicurezza cibernetica.

Terna e SNAM si impegneranno in azioni sinergiche per individuare, prevenire e contrastare potenziali minacce, attacchi e danneggiamenti alle infrastrutture informatiche, per garantire una sempre maggiore sicurezza e protezione dei sistemi e delle reti di elettricità e gas, elementi critici di interesse nazionale.

### MoU con FCA

Il 19 settembre 2019 Terna e FCA hanno sottoscritto un MoU per la sperimentazione congiunta di tecnologie e servizi di mobilità sostenibile, come il Vehicle-to-Grid (V2G) che permette alle vetture elettriche di interagire con la rete grazie a un'infrastruttura di ricarica "intelligente".

La cooperazione tra le due società prevede la realizzazione presso la sede Terna di Torino dell'E-mobility Lab, un innovativo laboratorio tecnologico che consentirà di sperimentare prestazioni e capacità delle vetture elettriche nell'erogare servizi a supporto della flessibilità e stabilizzazione della rete elettrica, nonché la loro interazione sia monodirezionale che bidirezionale con la rete attraverso un'infrastruttura di ricarica dedicata.

### MoU con The Mobility House

Il 31 maggio 2019 Terna Energy Solutions e The Mobility House AG hanno sottoscritto un Memorandum of Understanding per valutare un'eventuale collaborazione o una partnership per opportunità commerciali, nel campo delle soluzioni di ricarica "intelligente", stationary storage e microgrid.

## Altre iniziative - Horizon 2020

### OSMOSE

Prosegue il progetto "OSMOSE - Optimal System-Mix Of flexibility Solutions for European electricity", avviato nel gennaio 2018 nell'ambito di Horizon 2020, con l'obiettivo di identificare e dimostrare la fattibilità tecnica di un mix "ottimo" di soluzioni di flessibilità in grado di massimizzare l'efficienza tecnico-economica del sistema elettrico europeo, garantendone sicurezza e affidabilità.

Terna ha il ruolo di leader del "WP5", uno dei 4 dimostratori su situazioni di rete reali da realizzarsi in Italia in una porzione 150 kV della RTN tra la Basilicata e la Puglia, e coordina importanti partner italiani per sviluppare un nuovo "Energy Management System" (EMS) attraverso l'utilizzo combinato ed "ottimo" di Dynamic Thermal Rating (DTR), dispositivi di Power Flow Control, nuovi modelli previsionali e risorse di "demand side response", per fornire più flessibilità al sistema elettrico.

<sup>84</sup> Si veda anche pag. 112.