



Il ruolo della rete di distribuzione nella transizione energetica

Fabio Cazzato

Responsabile Analisi Rete e Identificazione Soluzioni

Sviluppo Rete

e-distribuzione S.p.A.

Taranto, 16 maggio 2025

 e-distribuzione

Key points

e-distribuzione

01. Contesto di riferimento

02. Le sfide per il DSO verso la transizione energetica

Integrazione rinnovabili, elettrificazione dei consumi, resilienza

03. Sviluppo della rete

04. Scenari futuri

Contesto di riferimento

e-distribuzione



CAMBIAMENTO CLIMATICO

il Resto del Carlino

«Alluvione in Emilia-Romagna: perché è successo di nuovo? In 24 ore in alcune zone dell'Emilia-Romagna sono caduti fra i 250 e i 300 millimetri di pioggia»

ANSA.it

«Maltempo, ingegneri: '9 milioni di persone a rischio. 6,8 milioni di abitanti risiedono in aree a rischio alluvionale medio e 2,4 milioni in zone ad alto rischio.»

sky TG24

«UE, al via il Ripristino della natura»

È entrata in vigore la Nature Restoration Law che prevede il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050

Il Sole 24 ORE

Emergenza in Sicilia per la mancanza d'acqua. Le aziende non riescono a garantire acqua e foraggio per gli animali.

la Repubblica

«Climate change, appello IEA: La spesa globale in energie pulite deve aumentare a 4,5 trilioni l'anno entro il 2030.»

ANSA.it

«Ghiacciaio Marmolada in 'coma irreversibile', ogni giorno 10 centimetri in meno»



TRANSIZIONE ENERGETICA



la Repubblica

«Energia: pubblicato il decreto Fer2. Il provvedimento è entrato in vigore il 13 agosto. In Cdm è passato anche lo schema di riferimento per le procedure amministrative sulle rinnovabili»

7,5 GW di nuove rinnovabili installate in Italia nel 2024

Il Sole 24 ORE

«G7, accordo storico: uscita dal carbone entro il 2035.

Il G7 Clima, Energia e Ambiente trova una quadra sull'uscita definitiva dal carbone entro il 2035»

la Repubblica

Inviato PNIEC a Bruxelles: confermati i 131 GW rinnovabili al 2030. Quasi 80 di questi deriveranno dal solare, 28.1 dall'eolico, 19.4 dall'idrico, 3.2 dalle bioenergie e 1 GW da fonte geotermica»

ANSA.it

Sessanta miliardi di investimenti in 10 anni sulla rete elettrica.

Secondo The European House Ambrosetti ed Enel, è quanto serve per garantire l'evoluzione del sistema elettrico e la continuità operativa del paese.

sky TG24

«Decarbonizzazione, 270 miliardi per il taglio del 50% di CO2 entro il 2050»

Il cambiamento climatico

Gli effetti in Italia nell'ultimo anno

e-distribuzione

NUMERICHE EVENTI CLIMATICI ESTREMI

+14% vs 2023 *temperatura min media*

+23% vs 2023 *durata allerte*

2.715 *Ondate di calore nel 2024*

604.783 *Fulminazioni al suolo nel 2024*

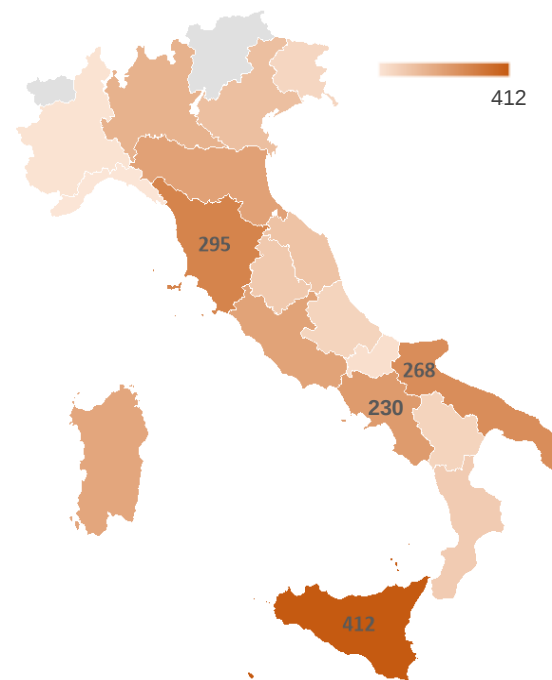
2 *Alluvioni nel 2024*



«La temperatura media in Europa per l'estate 2024 è stata la più alta registrata per la stagione, con 1,54°C sopra la media del 1991-2020, superando il record precedente del 2022 (1,34°C)»
(Copernicus Climate Change Service)

Nell'anno solare 2024 è stata superata per la prima volta la soglia di +1,5 C° rispetto all'era preindustriale

ONDATE DI CALORE 2024 (gg)

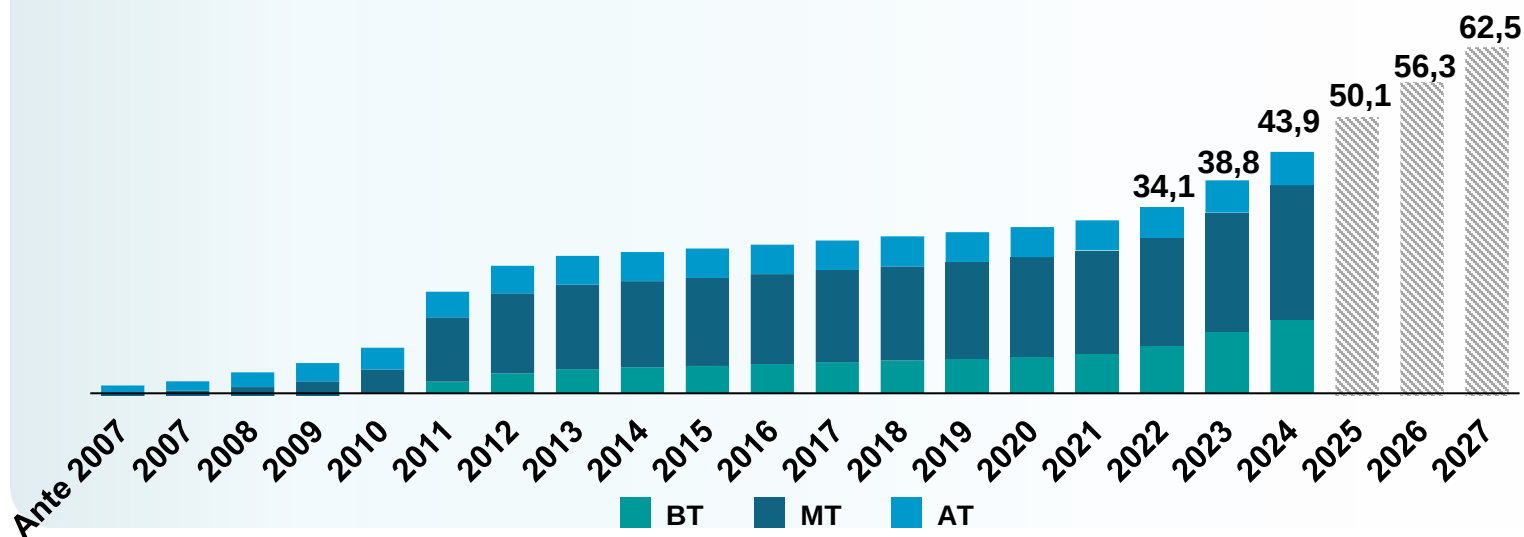


Generazione Distribuita

Connessioni alla rete di E-Distribuzione

e-distribuzione

Impianti attivati – potenza cumulata [GW]



2024



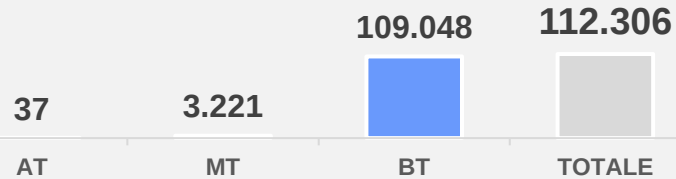
- ✓ **1,8 milioni di produttori** connessi sulla rete di e-distribuzione a fine 2024
- ✓ **+5,1 GW** di Potenza installata nel **2024**, con un incremento del **8,5%** rispetto al 2023
- ✓ **62,5 GW** di capacità installata al 2027 (+83% vs 2022): prevista un'ulteriore forte crescita nei prossimi anni (**2,6 milioni di produttori**)
- ✓ **66 GW** di capacità in **Pipeline**

Generazione Distribuita

Focus Puglia (dati 31.12.2024)

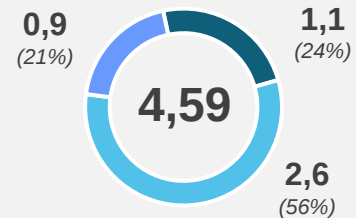
NUMERO IMPIANTI E POTENZA CUMULATA

PRODUTTORI [N.]



■ AT ■ MT ■ BT

POTENZA CUMULATA [GW]



POTENZA CUMULATA PER FONTE DI GENERAZIONE [GW]

SOLARE



3,22

EOLICO



0,98

BIOENERGIE



0,04

IDRICA



0,01

NON FER



0,34

PIPELINE

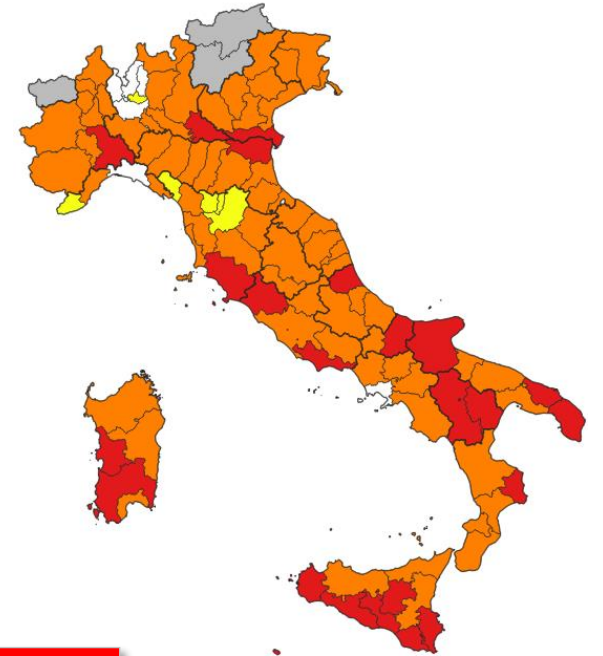
Potenza [GW]

8,2

9.603

Richieste [N.]

e-distribuzione



AREE «CRITICHE» (rif. T.I.C.A.)

Aree Rosse
("Aree Critiche")

$$P_{imm} - P_{cmin} > 0,9 * P_n$$

Aree Arancioni

$$P_{imm} > P_{cmin}$$

Aree Gialle

$$P_{imm} > 0,5 * P_{cmin}$$

Aree Bianche

Aree restanti

P_{imm} = somma delle potenze in immissione delle richieste in corso
 P_{cmin} = carico minimo dell'area in corrispondenza del picco minimo regionale

P_n = somma delle potenze nominali dei trasformatori AT/MT che alimentano l'area

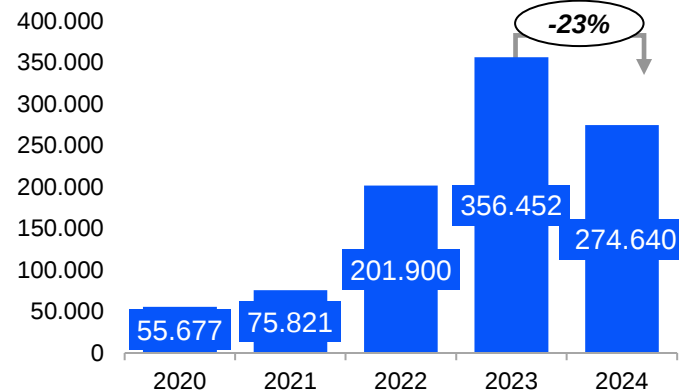
Generazione Distribuita

Trend delle connessioni MT - BT

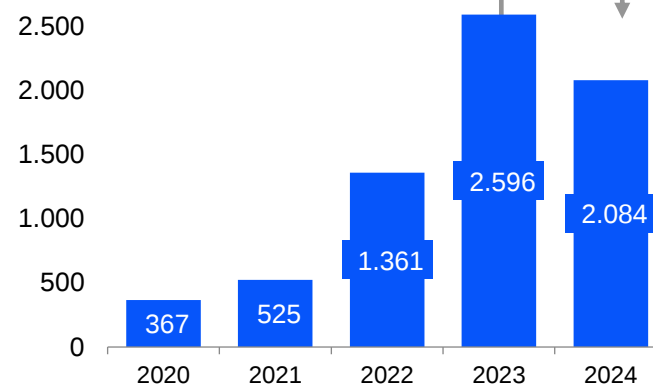
e-distribuzione

BT

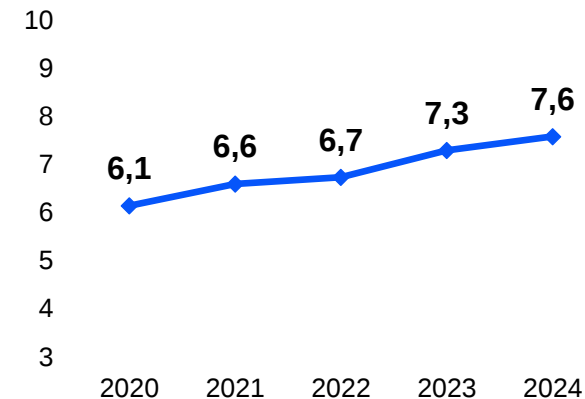
Impianti connessi [n.]



Potenza [MW]

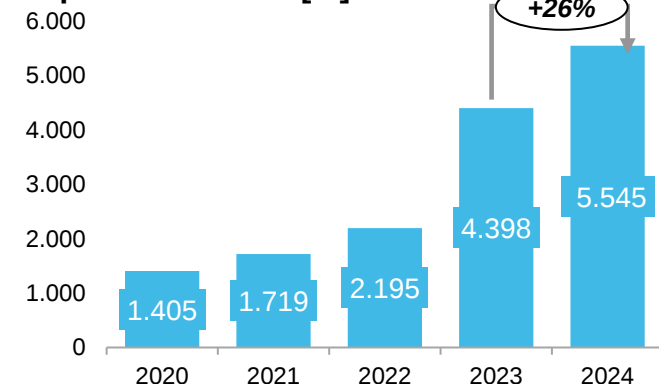


Taglia media [kW]

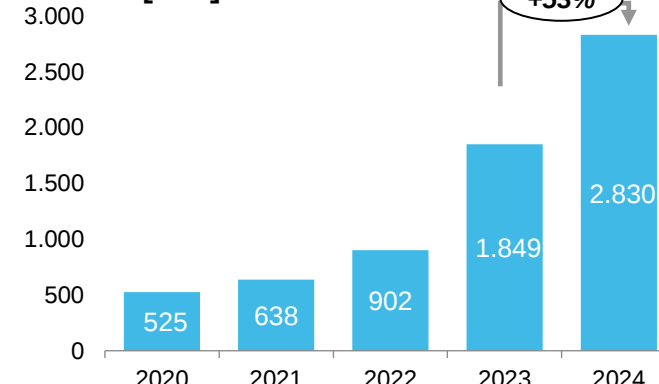


MT

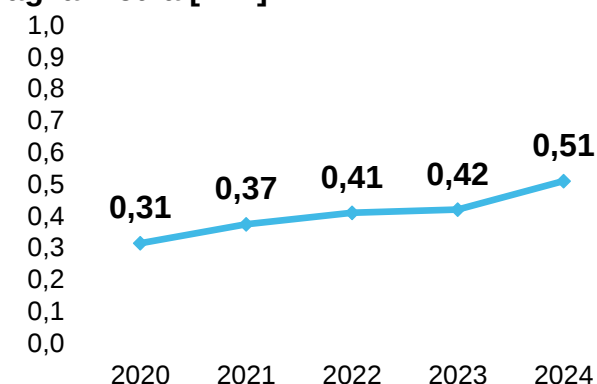
Impianti connessi [n.]



Potenza [MW]



Taglia media [MW]



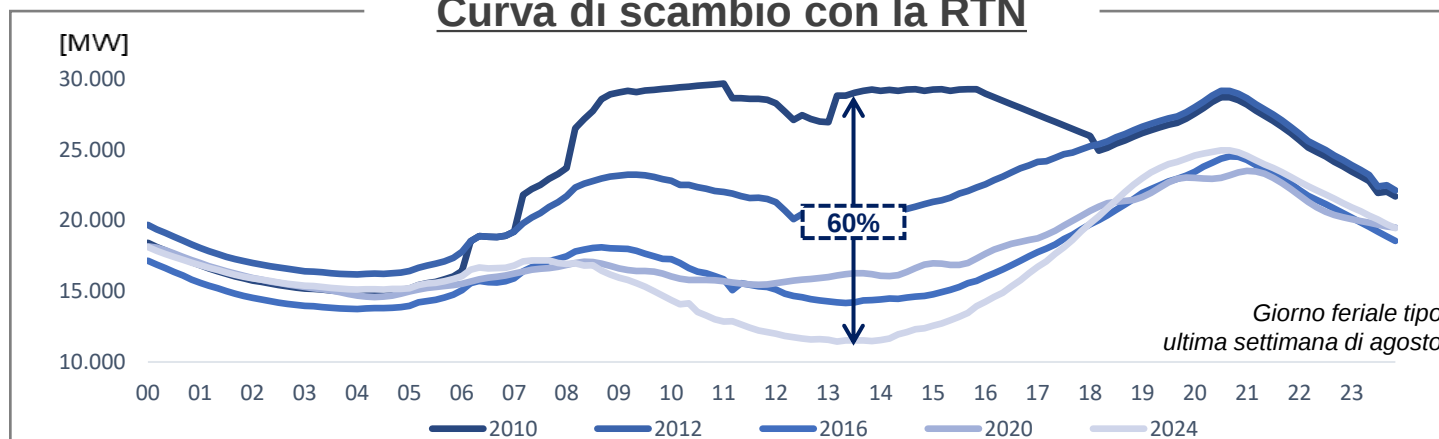
Incremento costante delle connessioni MT, aumento generalizzato della taglia media degli impianti connessi

Generazione Distribuita

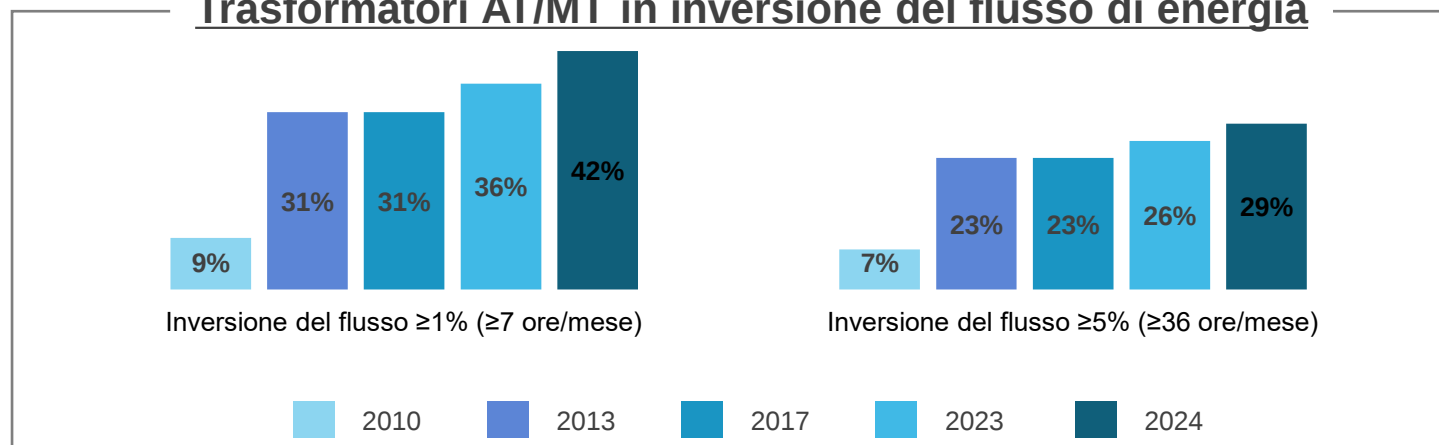
Impatto sulla rete di E-Distribuzione: la rete attiva

e-distribuzione

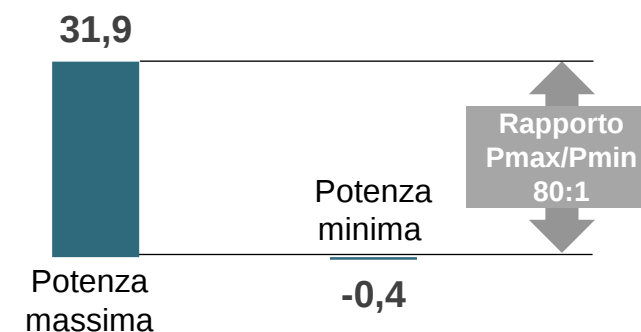
Curva di scambio con la RTN



Trasformatori AT/MT in inversione del flusso di energia



Potenza scambiata con la RTN (2024)

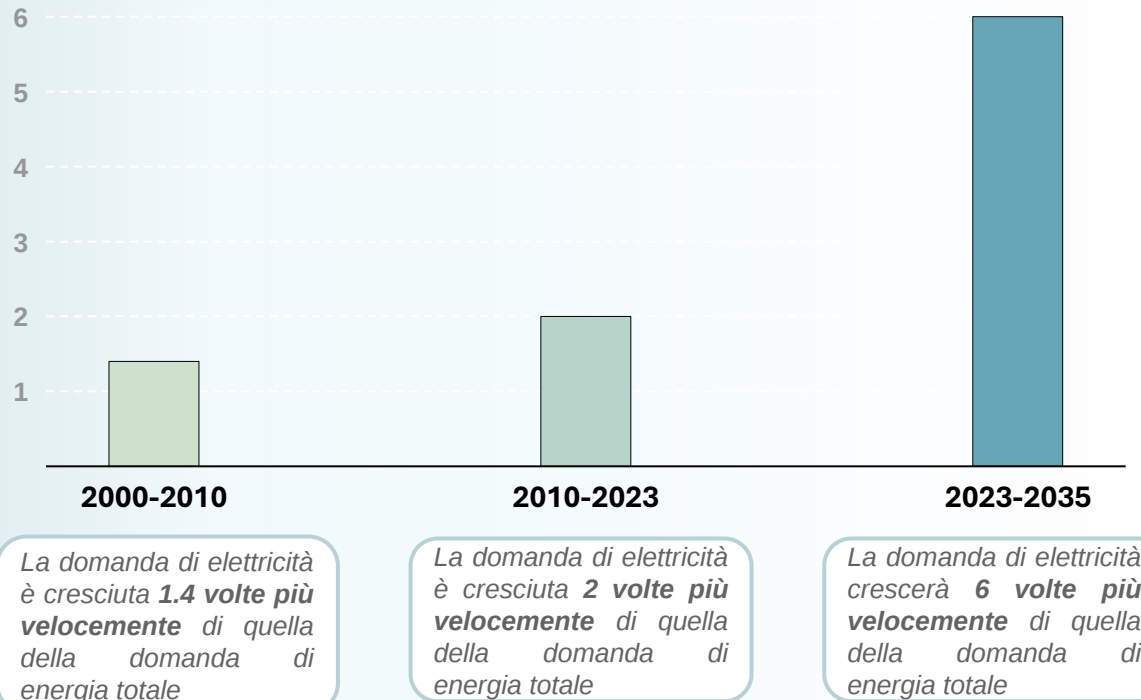


- **Potenza minima** (saldo tra assorbimento e generazione) **su rete ED** in costante e progressiva **diminuzione**
- **Rete MT-BT di ED** è diventata un **generatore equivalente per la RTN** (fenomeno più evidente in alcune regioni).
- **Alta flessibilità** della rete di distribuzione

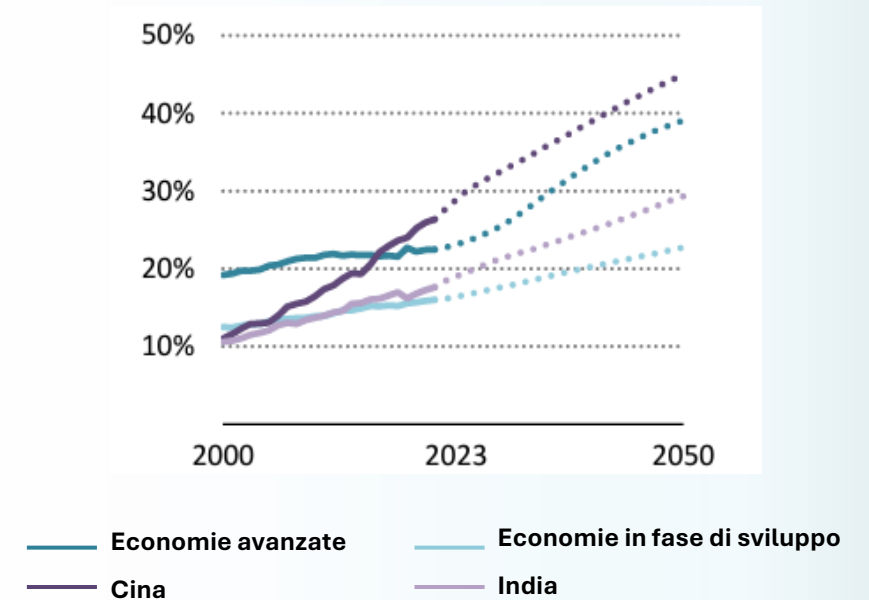
Elettrificazione dei consumi

e-distribuzione

Rapporto tra la crescita della domanda di elettricità e la crescita della domanda di energia totale



Quota di energia elettrica sul consumo finale



Le sfide per il DSO

Fattori abilitanti per la transizione energetica

e-distribuzione

RESILIENZA

Incremento della Resilienza della rete finalizzato alla riduzione dei rischi legati ad **eventi estremi** dovuti al **cambiamento climatico**

ELETTRIFICAZIONE CONSUMI

Potenziamento e sviluppo della rete finalizzati ad **abilitare l'elettrificazione dei consumi finali**, favorendo efficienza energetica e sviluppo della mobilità elettrica.

HOSTING CAPACITY

Potenziamento e sviluppo infrastrutture AT/MT per **incremento Hosting Capacity** della rete di distribuzione per favorire l'integrazione delle rinnovabili.



QUALITÀ TECNICA

Garantire la **continuità del servizio** con interventi di **sviluppo e ammodernamento degli asset** finalizzati a migliorare l'**esercizio e le performance della rete**

DIGITALIZZAZIONE

Investimenti a supporto di **nuovi servizi**, compresi **flessibilità** e **servizi ancillari**, mediante digitalizzazione della rete e applicazione di tecnologie avanzate. Sistemi ICT a supporto.

Per rispondere all'evoluzione del contesto, le reti di distribuzione stanno evolvendo in un'ottica sempre più integrata, resiliente, flessibile e digitale

Il cambiamento climatico

Fenomeni climatici estremi: Ondate di Calore

- Tra i fenomeni meteo estremi si prevede che le **ondate di calore** saranno quelli più **frequenti** e a **maggiore impatto**.
- **Proiezioni climatiche 2020-2050 IPCC: previsto incremento significativo di intensità e frequenza delle ondate di calore** (scenari RCP* 2.6, RCP 4.5 e RCP 8.5)
- Anche nello scenario più ottimistico le mappe mostrano un **aumento significativo dei giorni/anno caratterizzati da ondate di calore nel periodo 2030-2050** rispetto alle condizioni storiche. Già nell'anno solare 2024 è stata superata per la prima volta la soglia di $+1,5\text{ C}^\circ$ rispetto all'era preindustriale, registrando un aumento medio record di **$+1,6\text{ C}^\circ$ ****

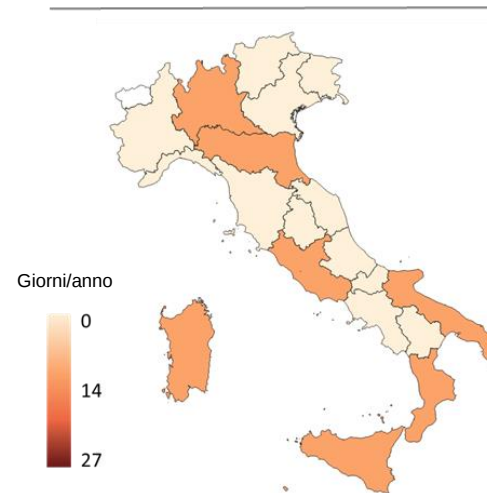
*Scenari Representative Concentration Pathway dell'IPCC

** Dati Copernicus

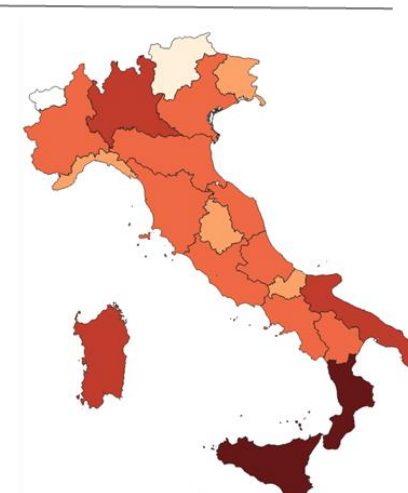
e-distribuzione



Ondate di calore storiche
[giorni/anno]



Ondate di calore 2030-50
RCP 2.6 [giorni/anno]

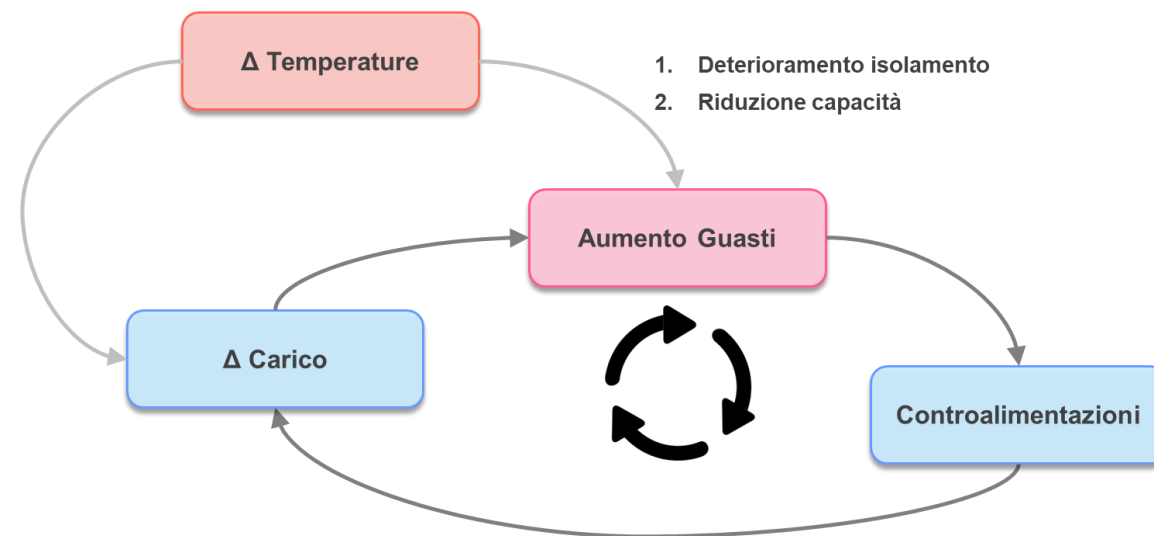


L'evento Catania dell'estate 2023 ha evidenziato la necessità di interventi strutturali e di ampia portata per prevenire gli effetti, sulla continuità della fornitura, di eventi estremi sempre più frequenti ed estesi

Effetti sulla rete delle ondate di calore

In caso di ondate di calore si registra:

- Notevole **riduzione della portata massima dei cavi**, dovuta principalmente alla temperatura (ad es. a 40° C la portata si dimezza) e alle condizioni del terreno (piovosità scarsa o nulla del periodo) e contestuale **forte incremento del carico** (picco di potenza e dei consumi)
- Le **condizioni di esercizio determinano il superamento dei parametri progettuali (da norma CEI)**, con aumento dei guasti
- Il rischio di guasto aumenta esponenzialmente per effetto delle **nuove condizioni di esercizio, ovvero di carico, assolutamente non standard**



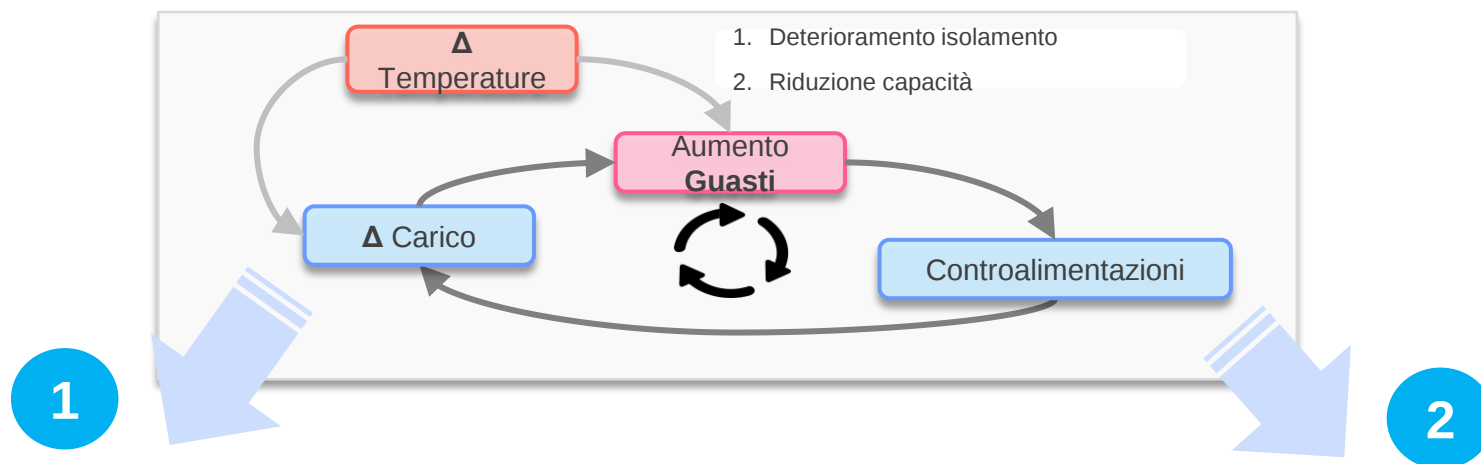
❑ L'intensificarsi di ondate di calore estreme sottopone la rete a sollecitazioni che vanno ben oltre i limiti di progetto.

❑ Definizione dei Piani Resilienza a partire non solo da criticità e dati storici ma anche prospettici, ottenuti sulla base di scenari e modelli climatici.

Resilienza: soluzioni tecniche adottate

Leve di intervento

e-distribuzione



Adeguamento linee MT (rami in dorsale) con caratteristiche non adatte ai nuovi scenari climatici => incremento portata di corrente vs condizioni di esercizio di emergenza, riduzione strutturale dei giunti

Potenziamento rete esistente
con componenti
«intrinsecamente resilienti»

Potenziamento del **grado di
magliatura** della rete

- ☐ Nuove linee MT
- ☐ Nuovi Trasformatori AT/MT

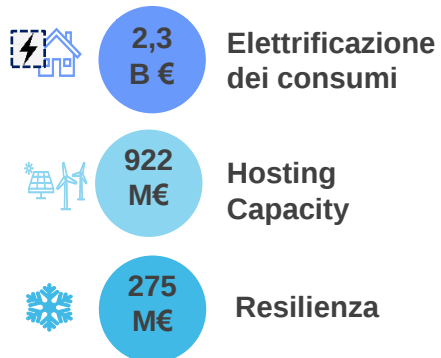
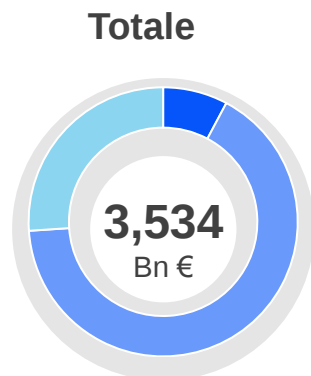
Le 2 leve di intervento devono essere studiate su intere porzioni / aggregati di rete, e non per singola linea, per consentire l'adeguamento complessivo della rete al nuovo scenario

PNRR 2023-26: i progetti di E-Distribuzione

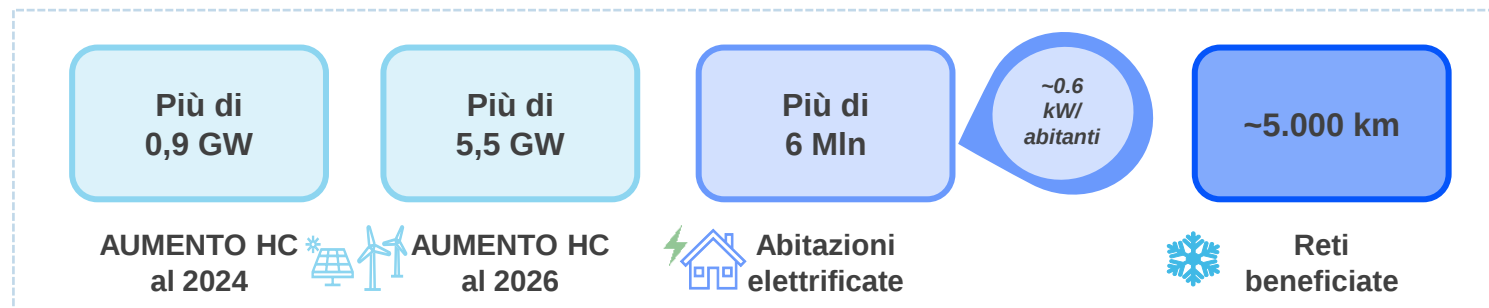
Sviluppo delle infrastrutture per la transizione energetica

e-distribuzione

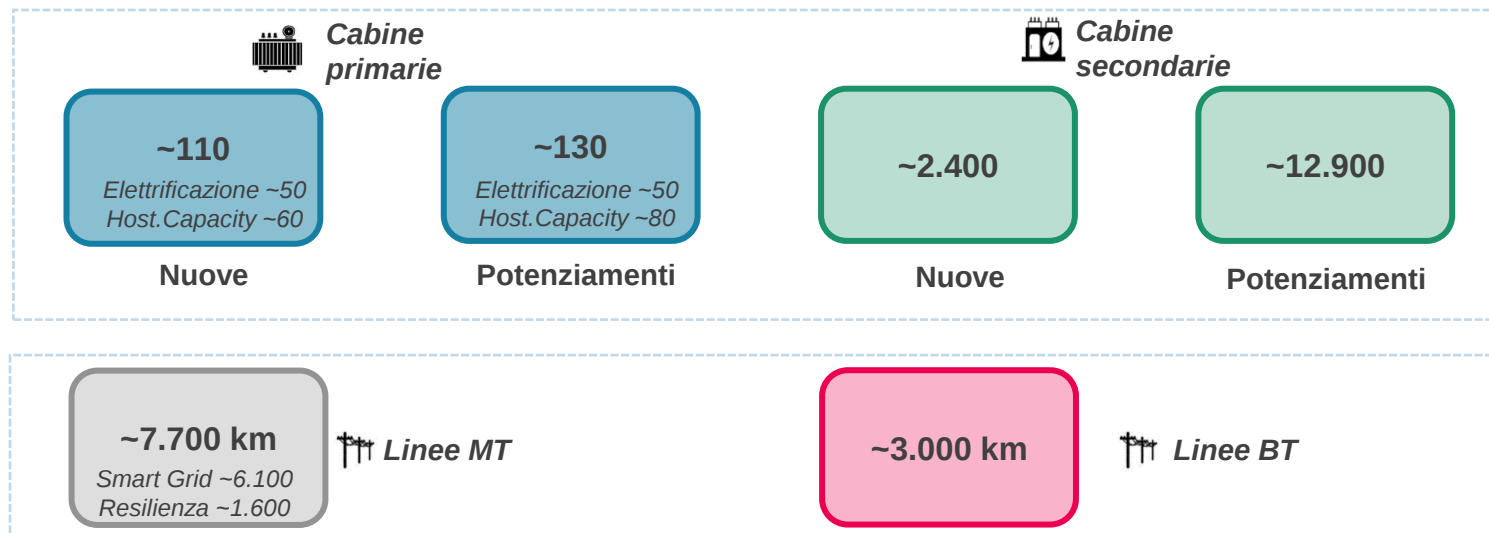
CLUSTER E BENEFICI ATTESI



KPI



CONSISTENZE INTERVENTI PREVISTI



Leve abilitanti: la semplificazione autorizzativa

Cabine Primarie PNRR - Autorizzazioni per la connessione alla RTN

e-distribuzione



110 CP PNRR entro **Giugno 2026**

- **48 CP** con distanza dalla **RTN ≤ 60 m**

➤ **Possibilità applicazione DIA per raccordi RTN**

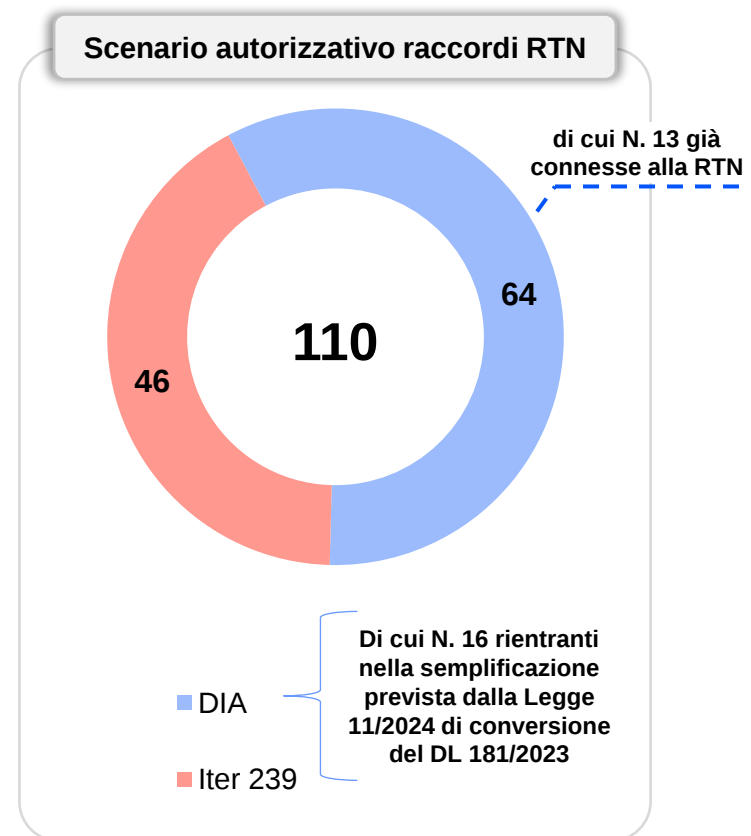
- **32 CP** con distanza dalla **RTN $60\text{m} < d \leq 400\text{m}$**
- **11 CP** con distanza dalla **RTN $400\text{m} < d \leq 1000\text{m}$**
- **19 CP** con distanza dalla **RTN $> 1000\text{m}$**

➤ **Necessità iter 239 / 04**

Novità legislative

DL 9 dic 2023 n. 181, convertito con Legge di conversione 2 feb 2024 n.11 e s.m.i., che assicura:

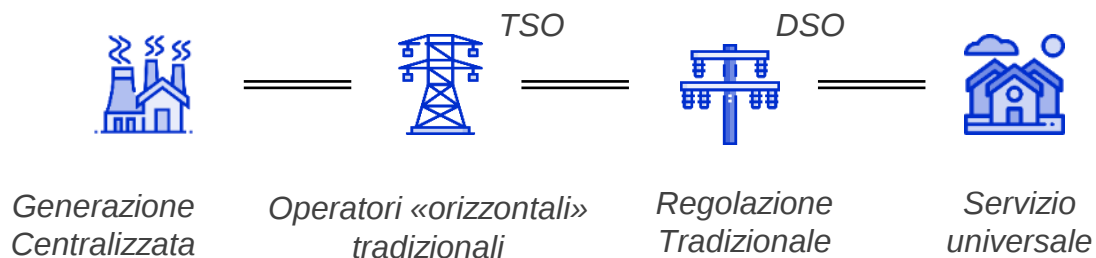
- Possibilità di presentazione di un'**istanza congiunta TSO/DSO** ad un'unica amministrazione (Regione o Provincia) che provvederà ad autorizzare sia le opere del DSO, sia le opere di connessione alla RTN
- **Estensione perimetro di applicazione del regime autorizzativo semplificato** di Dichiarazione Inizio Attività (DIA) per interventi su RTN fino a **220 kV** che implicano un collegamento di lunghezza fino a **1000 m**, oppure, qualora non siano interessate aree sottoposte a vincoli di natura ambientale, paesaggistica o archeologica, una lunghezza fino a 3000 m.



Scenari futuri: il nuovo ruolo del DSO

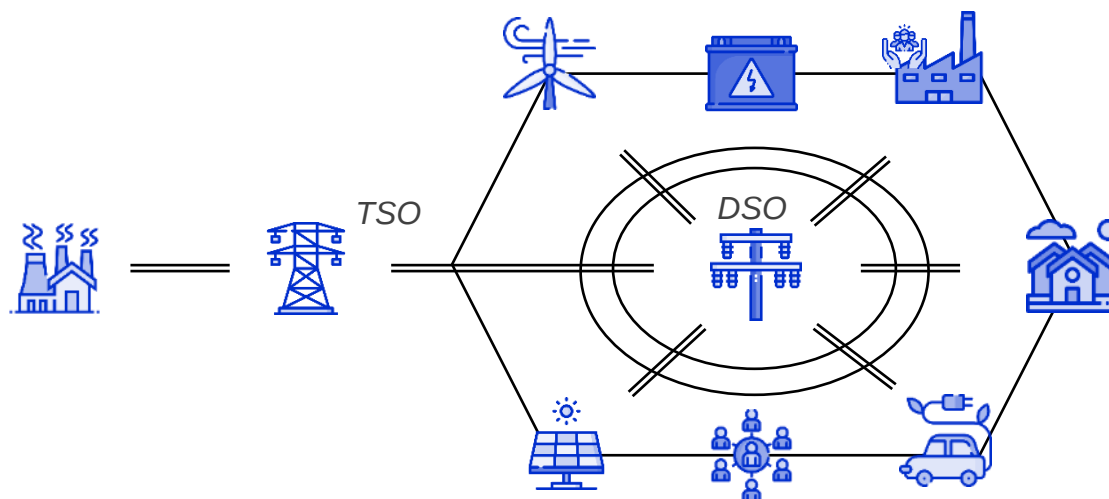
e-distribuzione

Sistema energetico tradizionale



- Modello **distribuito vs centralizzato**
- Nuovi **attori emergenti**
- **Partecipazione attiva** clienti/prosumer tramite Open Meter

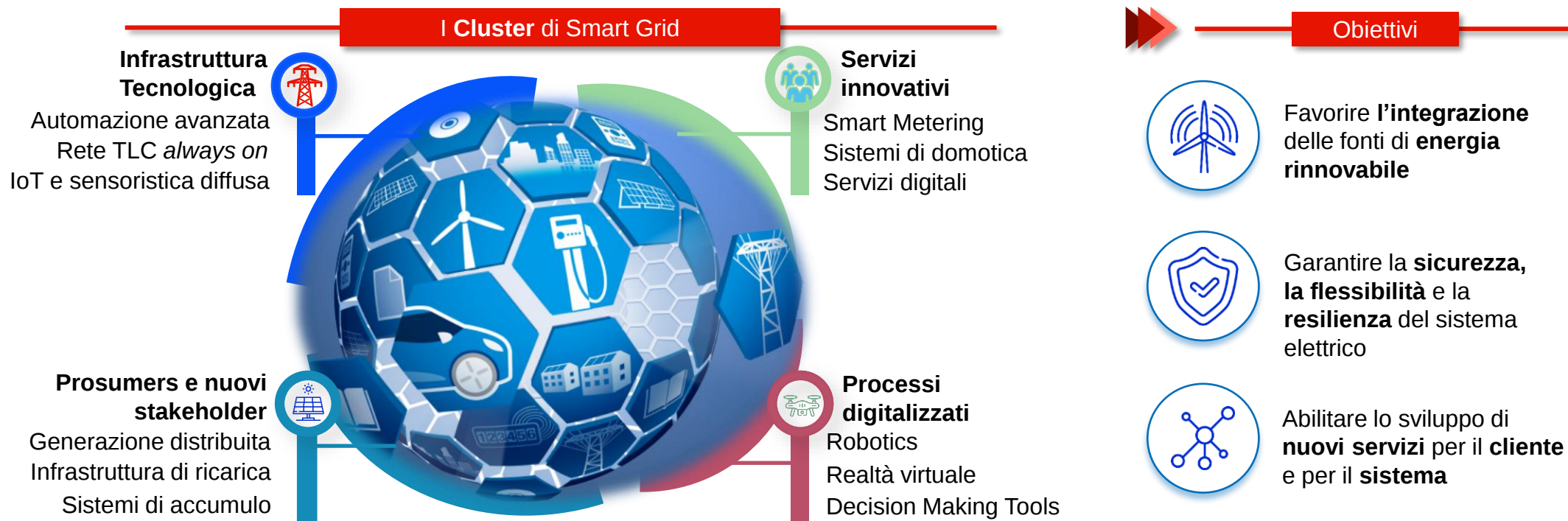
Sistema energetico in evoluzione



Come delineato dal PNIEC, la rete di distribuzione dovrà integrare le azioni di tutti gli attori, abilitando un sistema energetico aperto, digitale, flessibile e sostenibile

Lo sviluppo delle Smart Grid

e-distribuzione



Rete elettrica in grado di integrare, in modo intelligente, il comportamento e le azioni di tutti gli utenti allo scopo di realizzare, in modo efficiente, un approvvigionamento elettrico sostenibile, economico e sicuro

Conclusioni: sfide, rischi ed opportunità

e-distribuzione





Grazie per l'attenzione!