

16 LUGLIO 2025

# Il ruolo delle utility nella transizione energetica: esperienze e scenari futuri

Giordano Colarullo

Consiglio Nazionale degli Ingegneri



# Agenda

## SEZIONE UNO

Contesto e ruolo delle utilities

2

## SEZIONE DUE

Le infrastrutture abilitanti

8

PRIMA SEZIONE

# 1 Contesto e ruolo delle utilities

## Contesto della transizione energetica

Obiettivi di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh)

|   | 2021         | 2022         | 2025         | 2030         |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Numeratore – Produzione di energia elettrica lorda da FER*</b> | <b>118,7</b> | <b>120,6</b> | <b>158,4</b> | <b>227,8</b> |
| Idrica (effettiva)  | 45,4         | 28,4         |              |              |
| Idrica (normalizzata)   | 48,5         | 48,1         | 47,5         | 46,9         |
| Eolica (effettiva)  | 20,9         | 20,5         |              |              |
| Eolica (normalizzata)   | 20,3         | 21,0         | 30,8         | 64,8         |
| Geotermica  | 5,9          | 5,8          | 7,3          | 7,5          |
| Bioenergie**  | 19,0         | 17,5         | 15,8         | 10,9         |
| Solare ***  | 25,0         | 28,1         | 57,0         | 97,6         |
| <b>Denominatore - Consumo interno lordo di energia elettrica</b>  | <b>329,8</b> | <b>325,1</b> | <b>334,0</b> | <b>359,3</b> |
| <b>Quota FER-E (%)</b>  | <b>36,0%</b> | <b>37,1%</b> | <b>47,4%</b> | <b>63,4%</b> |

Fonte: PNIEC, Giugno 2024 (stime RSE, GSE, Terna).

- Gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030 prevedono un sostanziale incremento della generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili, che rappresenterà il **63,4%** del consumo lordo di energia elettrica entro il 2030

Obiettivi di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore termico (ktep)

|  | 2021          | 2022          | 2025          | 2030          |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Numeratore</b>  | <b>11.061</b> | <b>10.626</b> | <b>12.490</b> | <b>17.634</b> |
| Produzione lorda di calore derivato da FER   | 373           | 373           | 519           | 537           |
| Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento                                      | 10.688        | 10.252        | 11.970        | 17.097        |
| <i>di cui biometano*</i>   | 0             | 0             | 996           | 3.186         |
| <i>di cui altre bioenergie*</i>  | 7.477         | 6.827         | 7.018         | 7.464         |
| <i>di cui solare</i>   | 247           | 263           | 494           | 699           |
| <i>di cui geotermico</i>   | 115           | 110           | 167           | 208           |
| <i>di cui idrogeno</i>   | 0             | 0             | 12            | 315           |
| <i>di cui energia ambiente</i>   | 2.849         | 3.052         | 3.284         | 5.225         |
| <b>Denominatore - Consumi finali lordi nel settore termico</b>                             | <b>57.068</b> | <b>51.538</b> | <b>50.884</b> | <b>49.159</b> |
| <b>Quota FER-C (%)</b>   | <b>19,4%</b>  | <b>20,6%</b>  | <b>24,5%</b>  | <b>35,9%</b>  |
| Possibile contributo di calore di scarto ed energia elettrica rinnovabile (flessibilità)** |               |               |               | 450           |
| <b>Quota FER-C con flessibilità (%)</b>  |               |               |               | <b>36,5%</b>  |

Fonte: PNIEC, Giugno 2024 (stime RSE, GSE, Terna).

- Gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030 prevedono un incremento della generazione di calore da fonti rinnovabili, che rappresenterà il **35,9%** dei consumi finali lordi nel settore termico entro il 2030

# Contesto e ruolo delle Utilities nella transizione energetica

Investimenti in tecnologie, processi e infrastrutture necessari per l'evoluzione del sistema energetico

| Settore                                      | Evoluzione a politiche correnti    | Investimenti per il PNIEC          | Delta [mld€] |
|--|------------------------------------|------------------------------------|--------------|
|  | Costi cumulati (2024 -2030) [mld€] | Costi cumulati (2024 -2030) [mld€] |              |
| Residenziale                                 | 59,0                               | 93,6                               | 34,6         |
| Terziario                                    | 37,2                               | 62,3                               | 25,1         |
| Industria                                    | 8,2                                | 13,1                               | 4,8          |
| Teleriscaldamento (solo distribuzione)       | 0,04                               | 0,06                               | 0,02         |
| Trasporti (solo veicoli)                     | 468,7                              | 528,8                              | 60,1         |
| Settore elettrico (impianti di generazione)  | 46,1                               | 81,8                               | 35,7         |
| Sistema elettrico (reti)                     | 22,6                               | 30,0                               | 7,4          |
| Sistemi di accumulo (batterie, pompaggi) (1) | 7,5                                | 12,0                               | 4,5          |
| Elettrolizzatori                             | 1,0                                | 3,0                                | 2,0          |
| <b>Totale</b>                                | <b>650,3</b>                       | <b>824,7</b>                       | <b>174,4</b> |

(1) Sono esclusi gli accumuli accoppiati ai piccoli impianti FV, in quanto tali investimenti sono già nel costo degli impianti FV.

Fonte: PNIEC, Giugno 2024 (stime RSE).

- Secondo il Piano Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) il conseguimento degli obiettivi di decarbonizzazione richiede oltre € 174 mld di investimenti aggiuntivi (pubblici e privati) rispetto all'evoluzione a politiche correnti
- I settori in cui le utility sono maggiormente coinvolte riguardano:
  - Le reti elettriche e lo sviluppo delle infrastrutture di ricarica per i veicoli elettrici
  - L'installazione di nuova capacità di generazione da FER
  - Lo sviluppo di capacità di accumulo (batterie e pompaggi idroelettrici)
  - Efficientamento energetico degli edifici
  - Sviluppo di reti di teleriscaldamento
  - Produzione di idrogeno verde tramite elettrolisi

# Temi principali nel contesto della transizione energetica

## Generazione elettrica da FER



- Necessario incremento della **generazione di energia da fonti rinnovabili** fino al 63% del mix elettrico entro il 2030 per rispettare i target di riduzione delle emissioni
- Ruolo delle Utilities legato alla loro **diffusione capillare sui territori**

## Rete elettrica



- Maggiore **flessibilità** della rete
- Investimenti in **potenziamento** delle reti di distribuzione elettrica per garantire resilienza al sistema e accompagnare l'elettrificazione dei consumi
- **Adattamento** dell'infrastruttura agli eventi metereologici estremi

## Sistemi di accumulo



- **Immagazzinare** sovrapproduzione durante le ore di eccesso di offerta evitando il curtailment delle rinnovabili intermittenti nelle aree a maggiore generazione e minore domanda
- **Rilasciare** energia nelle ore di picco della domanda
- Ruolo delle utilities legato a possibile **partecipazione ad aste MACSE** per le batterie e i pompaggi idroelettrici

## Carbon Capture & Storage



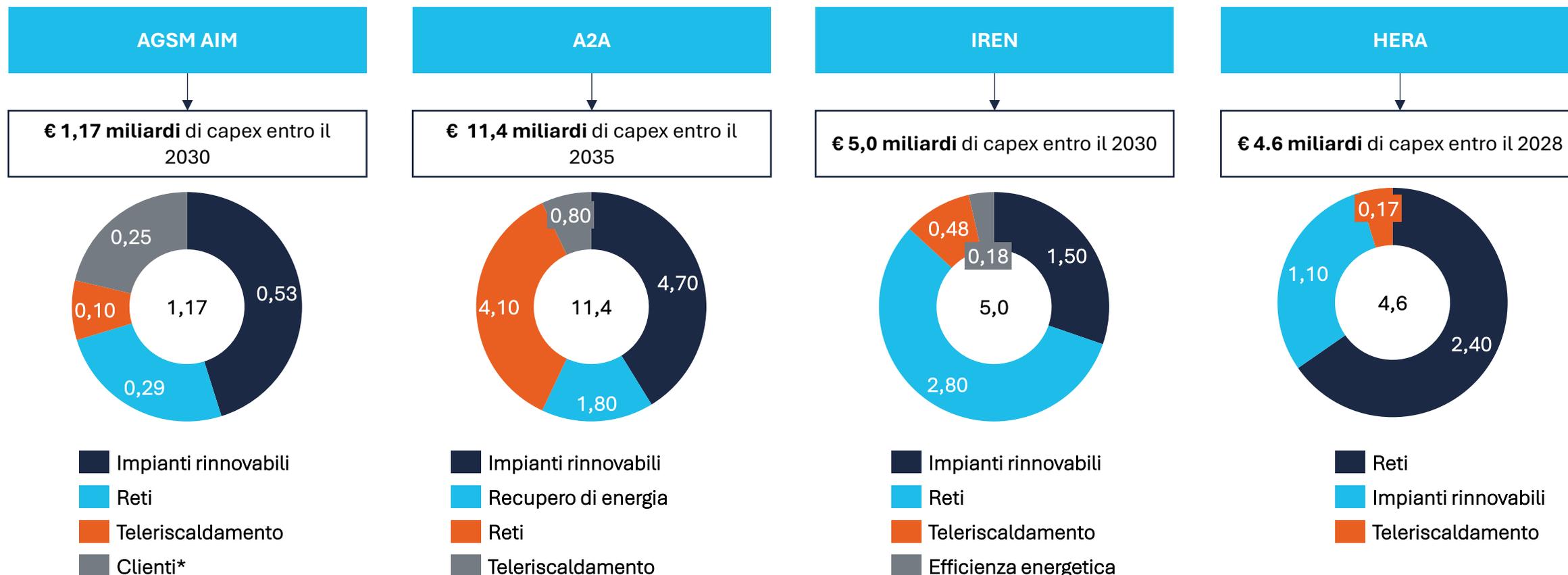
- **Realizzazione infrastrutture** per il trasporto e lo stoccaggio di anidride carbonica
- Utilizzo della CCS per mitigare le **emissioni di CO2 delle centrali a gas**

## Idrogeno e teleriscaldamento

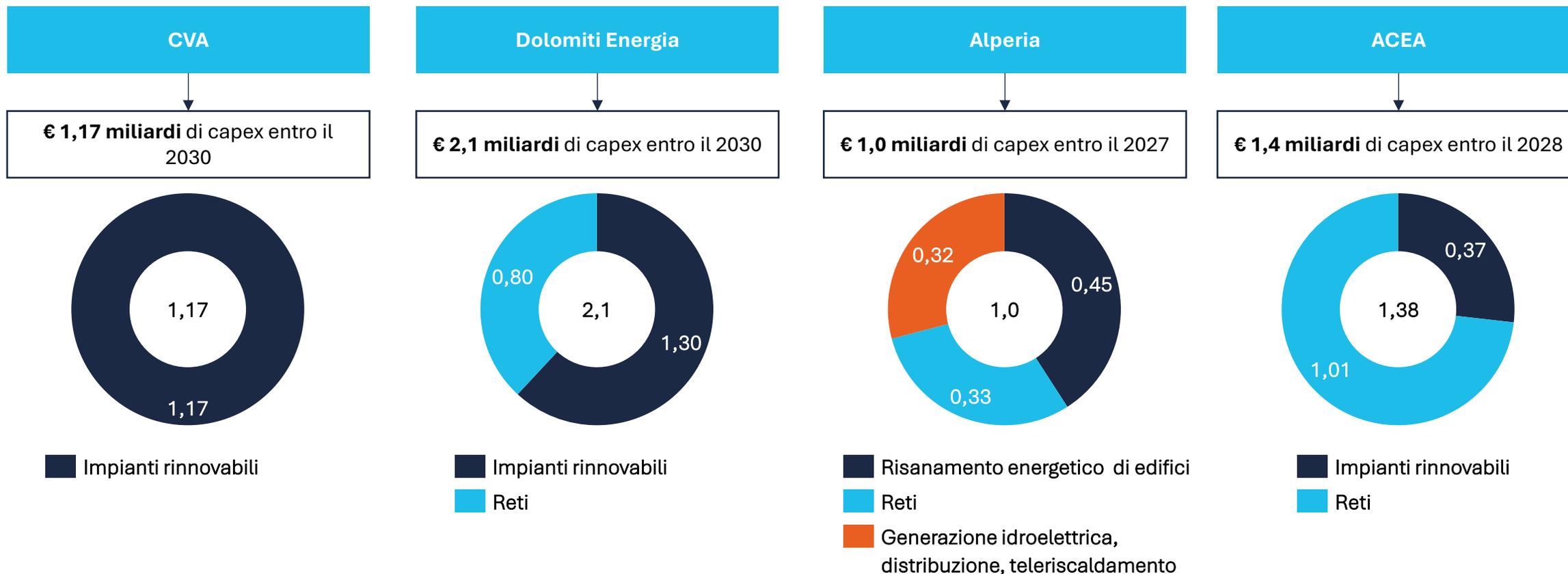


- Possibilità di utilizzare le attuali reti di gas per trasportare altri vettori gassosi (i.e, **idrogeno verde o biometano**)
- Possibile ruolo delle Utilities nel contesto della **Strategia Nazionale Idrogeno**
- Potenziamento delle reti di **teleriscaldamento** e degli impianti di termovalorizzazione

## Investimenti delle utility nella transizione energetica (1/2)



## Investimenti delle utility nella transizione energetica (2/2)

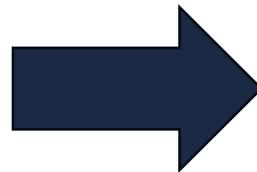


SECONDA SEZIONE

# 2 Le infrastrutture abilitanti

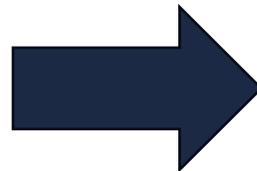
## Trend a cui andranno incontro le reti di distribuzione elettrica (1/2)

- L'aumento della quota di nuova capacità di generazione rinnovabile distribuita connessa direttamente alle reti di media e bassa tensione
- Penetrazione sempre maggiore di rinnovabili intermittenti



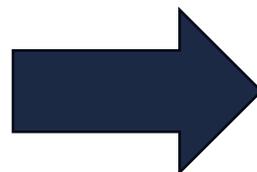
**Richiesta di maggiore flessibilità delle reti e dell'aumento delle connessioni di nuovi impianti**

- Aumento del fabbisogno elettrico legato alla crescente elettrificazione dei consumi



**Potenziamento delle reti al fine di soddisfare la crescita della domanda e ridurre le interruzioni di servizio**

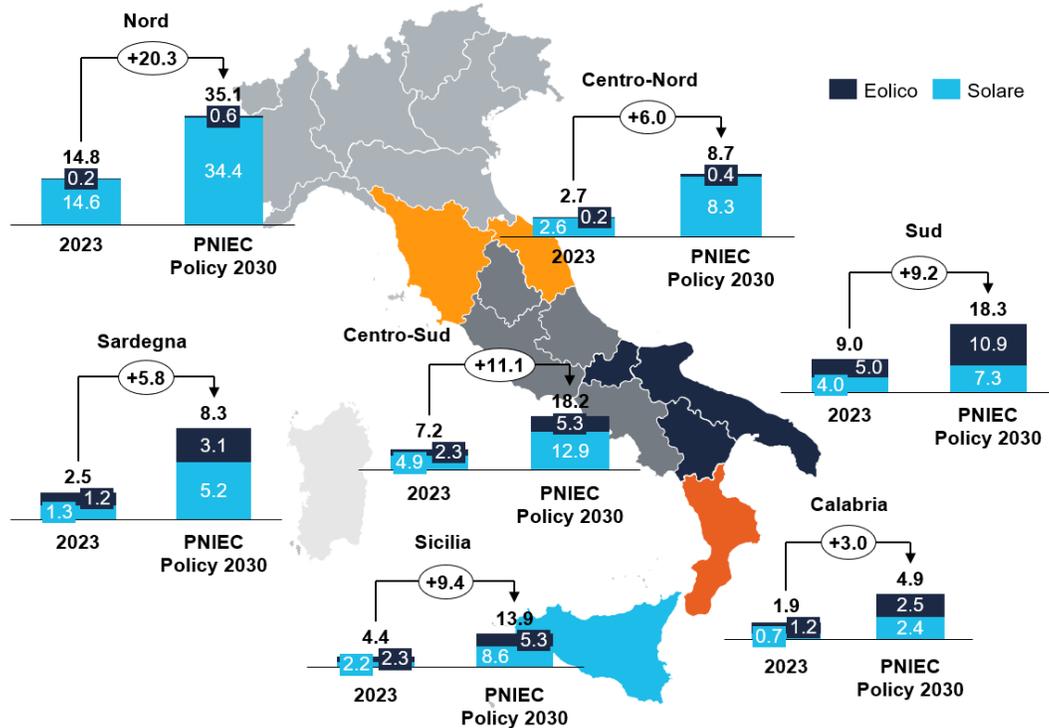
- Cambiamenti climatici
- Eventi metereologici estremi
- Stress delle reti elettriche (si pensi ad esempio all'aumento delle perdite di rete all'aumentare della temperatura)



**Investimenti di adattamento e per incrementare la resilienza delle reti**

## Trend a cui andranno incontro le reti di distribuzione elettrica (2/2)

### Crescita attesa della capacità installata FER al 2030 (GW)



- Le reti elettriche dovranno incrementare significativamente la hosting capacity della generazione distribuita e la capacità di interconnessione tra il nord e il sud del paese (riguardante le reti di trasmissione), dove è prevista la crescita più sostanziosa della generazione da fonti rinnovabili intermittenti
- Si prevede che gli **investimenti annui** complessivi dei **distributori elettrici** saranno nel prossimo decennio **circa il doppio** dell'ammontare medio annuale nell'ultimo quinquennio

### Evoluzione degli investimenti annui nelle reti di distribuzione elettrica in Italia

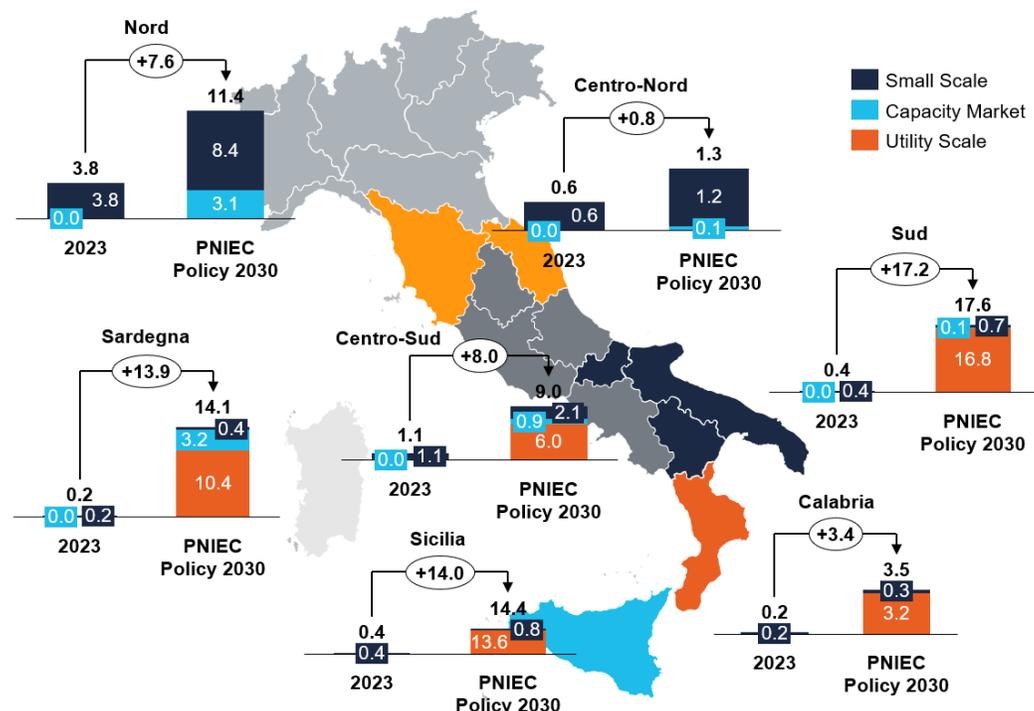


Fonte: Elaborazione BRG su dati Terna e Snam (Documento di Descrizione degli Scenari 2024).

Fonte: The European House Ambrosetti, Enel, Il ruolo della distribuzione elettrica per una transizione energetica sicura, settembre 2024.

# Sistemi di accumulo

## Crescita attesa della capacità di accumulo BESS al 2030 (GWh)



Fonte: Elaborazione BRG su dati Terna e Snam (Documento di Descrizione degli Scenari 2024).

- La crescita della generazione da fonti rinnovabili intermittenti (eolico e solare) oltre che essere accompagnata da un potenziamento delle reti necessita lo sviluppo di capacità di accumulo per evitare il curtailment della generazione rinnovabili nelle ore di sovrapproduzione e stabilizzare il sistema elettrico riducendo il rischio di blackout e congestioni di rete
- Terna prevede l'installazione di circa 50 GWh di capacità aggiuntiva di accumulo entro il 2030
- Le utility giocano un ruolo di primo piano sia nello sviluppo dei sistemi di accumulo che nella connessione alle reti di tali sistemi
- A settembre 2025 si terrà la prima asta del MACSE, il meccanismo di approvvigionamento a termine della capacità di accumulo elettrico gestito da Terna. Tale prima asta sarà dedicata alle batterie e aggiudicherà un contingente massimo di 10 GWh, seguirà quella dedicata ai pompaggi

## Biometano e idrogeno

### Domanda attesa di biometano e idrogeno verde al 2030

| SCENARIO                                    | PNIEC Policy 2030 |              |
|---|-------------------|--------------|
|   | Gm <sup>3</sup>   | TWh          |
| GAS NATURALE <sup>49</sup>                  | 53,6              | 510,7        |
| BIOMETANO                                   | 5,0               | 47,8         |
| IDROGENO VERDE (Gm <sup>3</sup> metano eq.) | 0,9               | 8,4          |
| <b>TOTALE</b>                               | <b>59,5</b>       | <b>566,9</b> |

Fonte: Terna e Snam, Documento di Descrizione degli Scenari 2024.

### Domanda attesa di biometano e idrogeno verde al 2040

| SCENARIO                                    | 2040 DE-IT      |              | 2040 GA-IT      |              |
|---|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
|   | Gm <sup>3</sup> | TWh          | Gm <sup>3</sup> | TWh          |
| GAS NATURALE <sup>60</sup>                  | 35,0            | 333,3        | 39,2            | 373,8        |
| BIOMETANO e METANO SINTETICO                | 10,6            | 100,7        | 10,6            | 101,0        |
| IDROGENO VERDE (Gm <sup>3</sup> metano eq.) | 7,1             | 68,1         | 9,6             | 91,9         |
| <b>TOTALE</b>                               | <b>52,7</b>     | <b>502,1</b> | <b>59,5</b>     | <b>566,6</b> |

Fonte: Terna e Snam, Documento di Descrizione degli Scenari 2024.

- La domanda di gas naturale è prevista diminuire gradualmente al 2040, rispetto ai 61,9 bcm del 2024, sebbene **parte del gas fossile è previsto venga sostituito da biometano, metano sintetico e idrogeno verde**
- La **domanda di biometano e metano sintetico** è prevista crescere dagli attuali 0,6 Gm<sup>3</sup> a **5 Gm<sup>3</sup> nel 2030 e 10, 6 Gm<sup>3</sup> nel 2040**, interessando soprattutto il settore civile, l'industria e i trasporti pesanti
- La **domanda di idrogeno verde** è prevista crescere dagli attuali livelli pressoché nulli a circa **1 Gm<sup>3</sup> nel 2030 e 7-10 Gm<sup>3</sup> nel 2040**, interessando soprattutto l'industria e i trasporti pesanti
- Le infrastrutture di trasporto e stoccaggio dovranno pertanto essere rinnovate per accogliere una quota crescente di idrogeno verde e biometano
- L'idrogeno verde potrà richiedere la realizzazione di infrastrutture dedicate laddove non sia possibile o economicamente vantaggioso riconvertire le infrastrutture esistenti alla gestione di miscele con quote elevate di idrogeno

INTELLIGENCE THAT WORKS