

# IL FUTURO È IBRIDO: TECNOLOGIE E SCELTE PER LA SVOLTA GREEN DEGLI EDIFICI

## 23 ottobre 2025

Bergamo Auditorium Calegari Via Torretta, 12 | Ore 18.30



# IL FUTURO È IBRIDO: TECNOLOGIE E SCELTE PER LA SVOLTA GREEN DEGLI EDIFICI

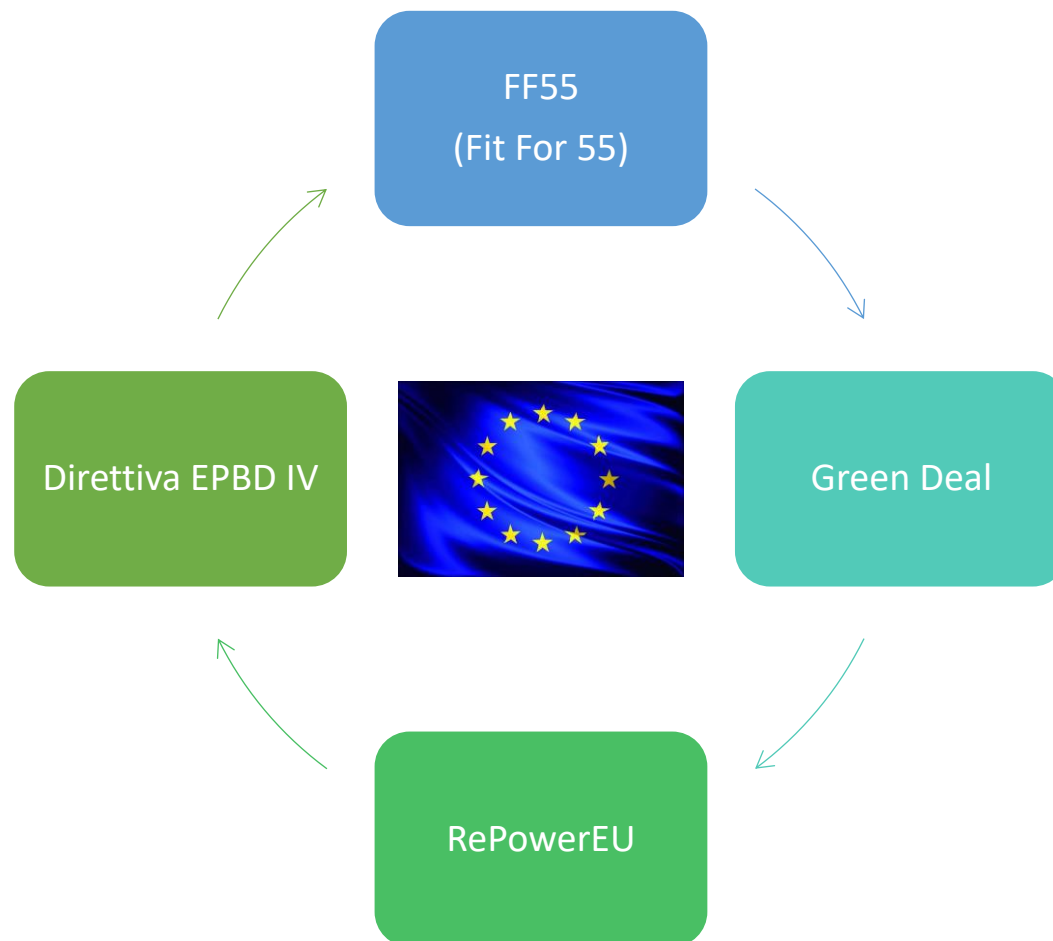
## Marco Spolti

Presidente Commissione Energia e Impianti Ordine Ingegneri della Provincia di Bergamo  
Segretario Commissione Fonti e Sistemi Energetici Consulta Regionale Ordine Ingegneri Lombardia



# PUNTO DI PARTENZA ...

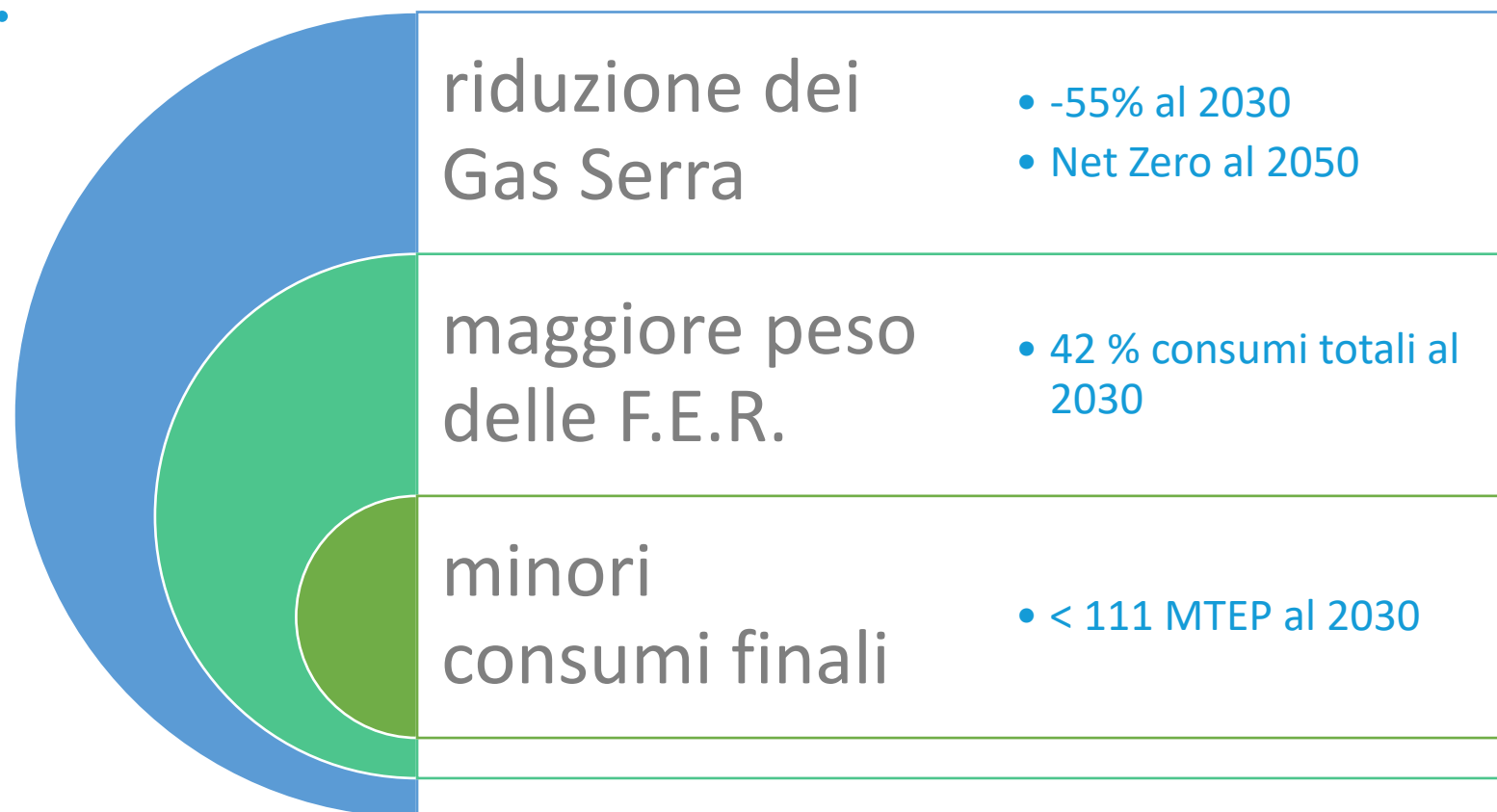
"TRANSIZIONE ENERGETICA  
SOCIALMENTE SOSTENIBILE"



# PUNTO DI ARRIVO ...

## *POLITICA ENERGETICA* *PNIEC*

*(Piano Nazionale Integrato Energia e Clima)*



# TRANSIZIONE ENERGETICA ...



F.E.R



Case Green



E-Mobility

FER Elettriche

Gas Rinnovabili

Biocarburanti

Ristrutturazioni Edilizie

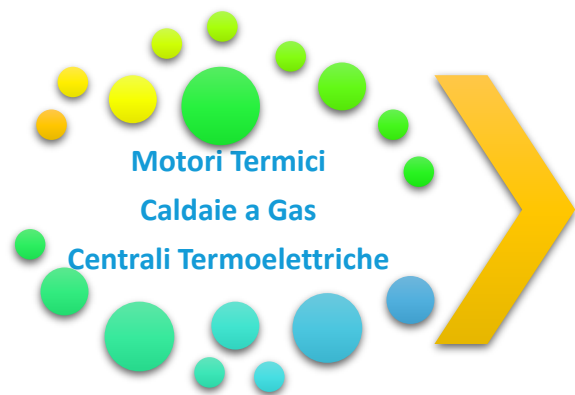
Riduzione Mobilità Privata

Cattura e Stoccaggio CO<sub>2</sub>

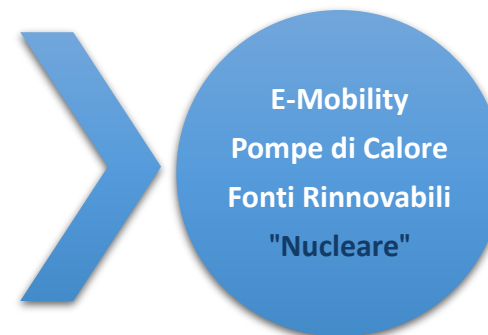




# TRANSIZIONE ENERGETICA ...



**TRANSIZIONE  
ENERGETICA**



# DECARBONIZZAZIONE ...



TRANSIZIONE  
ENERGETICA



# DIRETTIVA "CASE GREEN"

Direttiva (UE) 2024/1275 ►► entrata in vigore 28 maggio 2024 (2 anni per il recepimento)

La nuova **EPBD IV** (*Energy Performance of Building Directive*) cosiddetta "Direttiva Case Green", promuove:

- 1) miglioramento della prestazione energetica degli edifici
- 2) riduzione delle emissioni dei gas serra dagli edifici (Zero Emission Building)
- 3) edifici intelligenti (Sistemi di automazione e controllo, domotica e smart home)

**NOTE:** 1) gli edifici sono responsabili del 40 % del consumo finale di energia, 2) del 36 % delle emissioni di gas serra,  
3) il 75 % degli edifici dell'Unione è vecchio ed inefficiente sul piano energetico





# DIRETTIVA "CASE GREEN"

## OBIETTIVI E SCADENZE PRINCIPALI

- **EDIFICI ESISTENTI**
  - 2030 riduzione consumo energetico medio del 16% VS. 2020
  - 2035 riduzione consumo energetico medio del 20-22% VS. 2020
- **NUOVI EDIFICI**
  - 2028 nuovi edifici pubblici a emissioni zero
  - 2030 tutti i nuovi edifici a emissioni zero
- **RISCALDAMENTO**
  - 2024 stop agli incentivi per le caldaie a combustibili fossili
  - 2040 divieto di vendita di caldaie a combustibili fossili



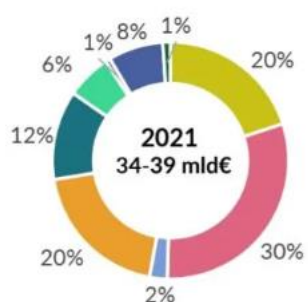
# DIRETTIVA "CASE GREEN"

## ALTRE DISPOSIZIONI

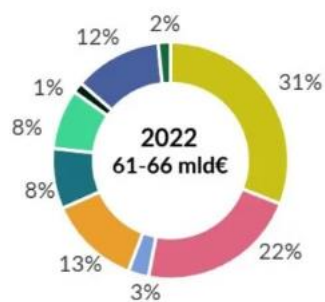
- **EDIFICI ESISTENTI** ogni Stato membro dovrà definire un piano nazionale di ristrutturazione
- **IMPIANTI SOLARI** obbligo di installare pannelli solari su alcuni edifici pubblici e non residenziali a partire dal 2025 (scadenze diverse vs. la tipologia e dimensione dell'edificio)
- **ESCLUSIONI** sono previste esenzioni (monumenti storici, chiese, edifici temporanei, case vacanze con uso < 4 mesi l'anno, abitazioni unifamiliari sotto i 50 mq)



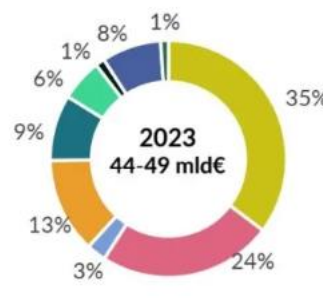
## INVESTIMENTI IN EFFICIENZA ENERGETICA IN ITALIA 2021-2024 NEL COMPARTO RESIDENZIALE



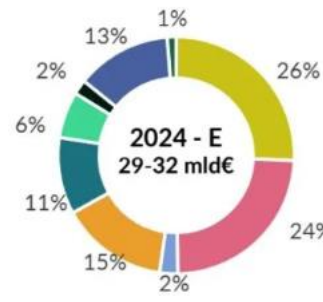
■ Interventi sull'involucro  
■ PdC  
■ Building automation



■ Serramenti  
■ Caldaie a condensazione  
■ Impianti FER elettrici (FV + SDA)



■ Schermature solari  
■ Altri impianti per climatizzazione e riscaldamento  
■ Impianti solare termico



Nota: si evidenzia che non sono incluse nel conteggio le tecnologie non relative all'efficienza energetica, seppur incluse nei bonus, quali rimozione delle barriere architettoniche, teleriscaldamento, colonnine di ricarica.  
Nota: considerando la presenza di investimenti trainanti e trainati «standard», si ipotizza che la ripartizione degli interventi Superbonus nel 2024 sia in continuità con quella degli anni 2021-2023.  
Nota: con «Altri impianti per climatizzazione e riscaldamento» si indicano caldaie a condensazione, impianti a biomassa, generatori di aria calda a condensazione, micro-cogeneratori, sistemi ibridi, scaldacqua a PdC.  
Fonte: elaborazione E&S su dati Enea, Assotermica, Assoclimate, CRESME, ANCI, e database proprietari

| INTERVENTI      | Investimenti 2021-2024 |       |            |
|-----------------|------------------------|-------|------------|
|                 | [ Mld. € ]             | [ % ] | [ % Tot. ] |
| Involucro       | 51                     | 32%   | 62%        |
| Serramenti      | 43                     | 27%   |            |
| Schermature     | 5                      | 3%    |            |
| Pompe di Calore | 27                     | 17%   | 35%        |
| Caldaie         | 17                     | 11%   |            |
| Altri Imp       | 11                     | 7%    |            |
| Building Aut.   | 2                      | 1%    | 1%         |
| Solare Termico  | 3                      | 2%    | 2%         |
| <b>TOTALE</b>   | <b>159</b>             |       |            |

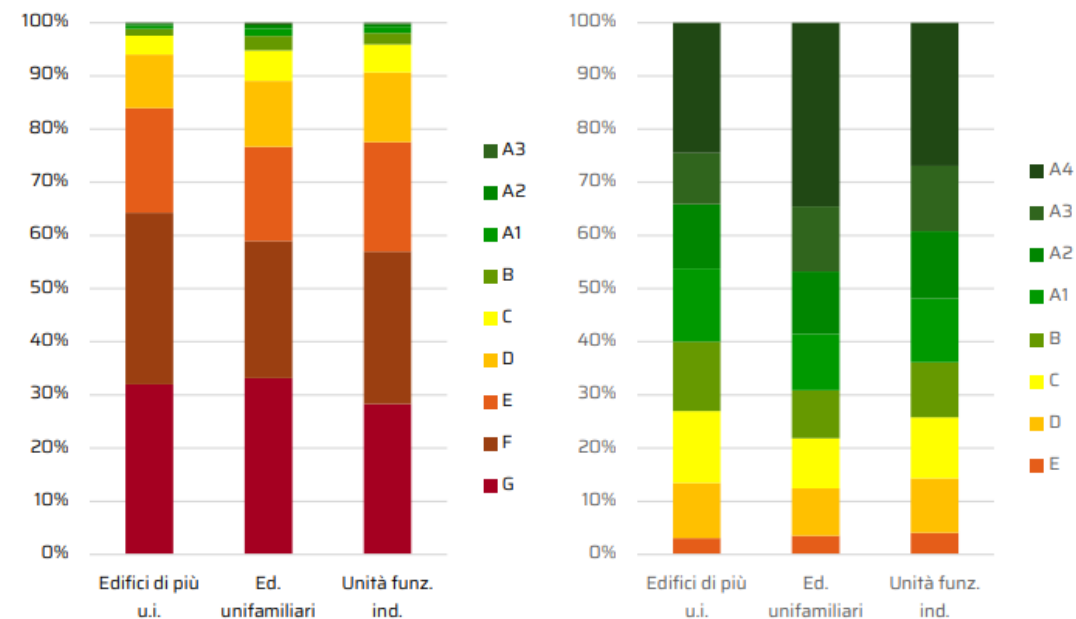
Fonte: **Elettro Magazine**



## INVESTIMENTI IN EFFICIENZA ENERGETICA IN ITALIA 2021-2024 NEL COMPARTO RESIDENZIALE

| INTERVENTI      | Investimenti 2024 |       |            | Risparmio     |     |           |     |
|-----------------|-------------------|-------|------------|---------------|-----|-----------|-----|
|                 | [ M € ]           | [ % ] | [ % Tot. ] | [ € / kWh Y ] |     | [ GWh/Y ] |     |
| Involucro       | 43.908,28         | 45%   | 71%        | 16,02         | 39% | 7.734,56  | 67% |
| Serramenti      | 22.448,93         | 23%   |            | 11,28         |     | 1.989,99  |     |
| Schermature     | 2.886,55          | 3%    |            | 28,79         |     | 221,79    |     |
| Pompe di Calore | 12.001,62         | 12%   | 17%        | 10,84         | 23% | 3.644,67  | 31% |
| Caldaie         | 4.467,39          | 5%    |            | 5,90          |     | 757,80    |     |
| Altri Imp       | 312,58            | 0%    |            | 15,93         |     | 126,30    |     |
| Building Aut.   | 10.313,34         | 11%   | 11%        | 7,25          | 5%  | 142,27    | 1%  |
| Solare Termico  | 1.806,81          | 2%    | 2%         | 48,63         | 34% | 182,21    | 1%  |
| <b>TOTALE</b>   | <b>98.145,50</b>  |       |            |               |     |           |     |

Figura 4.20 - Distribuzione di classe energetica ante operam (a sinistra) e post operam (a destra) per tipo di edificio



Fonte: ENEA

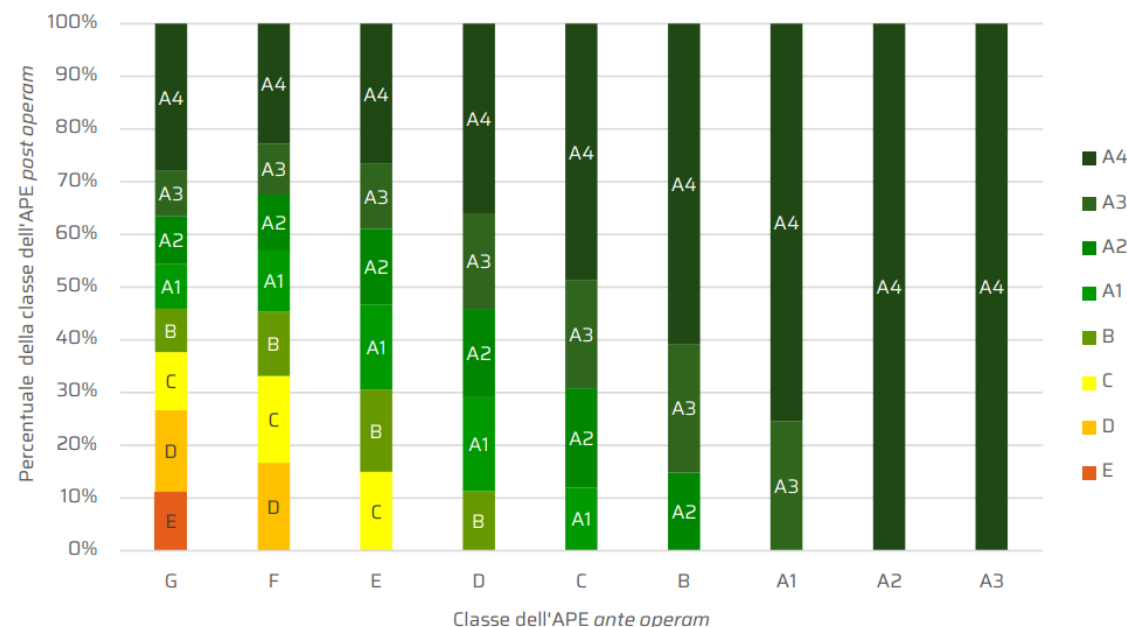
Tabella 4.14 - Distribuzione della classe energetica ante operam e post operam sul totale nazionale degli edifici con interventi da SuperEcobonus conclusi entro la fine del 2024



## INVESTIMENTI IN EFFICIENZA ENERGETICA IN ITALIA 2021-2024 NEL COMPARTO RESIDENZIALE

**Figura 4.19 - Distribuzione della classe energetica *ante operam* (a sinistra) e *post operam* (a destra) sul totale nazionale degli edifici con interventi da SuperEcobonus conclusi entro la fine del 2024**

| INTERVENTI      | Investimenti 2024 |       |            | Risparmio     |     |           |     |
|-----------------|-------------------|-------|------------|---------------|-----|-----------|-----|
|                 | [ M € ]           | [ % ] | [ % Tot. ] | [ € / kWh Y ] |     | [ GWh/Y ] |     |
| Involucro       | 43.908,28         | 45%   | 71%        | 16,02         | 39% | 7.734,56  | 67% |
| Serramenti      | 22.448,93         | 23%   |            | 11,28         |     | 1.989,99  |     |
| Schermature     | 2.886,55          | 3%    |            | 28,79         |     | 221,79    |     |
| Pompe di Calore | 12.001,62         | 12%   | 17%        | 10,84         | 23% | 3.644,67  | 31% |
| Caldaie         | 4.467,39          | 5%    |            | 5,90          |     | 757,80    |     |
| Altri Imp       | 312,58            | 0%    |            | 15,93         |     | 126,30    |     |
| Building Aut.   | 10.313,34         | 11%   | 11%        | 7,25          | 5%  | 142,27    | 1%  |
| Solare Termico  | 1.806,81          | 2%    | 2%         | 48,63         | 34% | 182,21    | 1%  |
| <b>TOTALE</b>   | <b>98.145,50</b>  |       |            |               |     |           |     |





# MERCATO DELLE POMPE DI CALORE IN UE

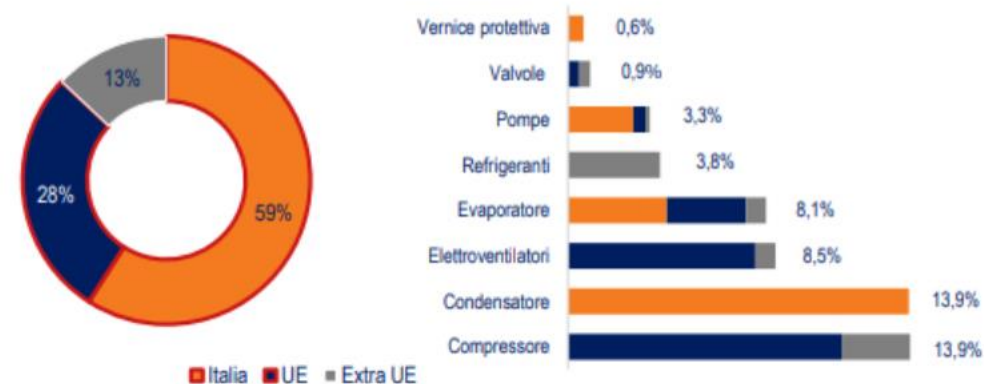
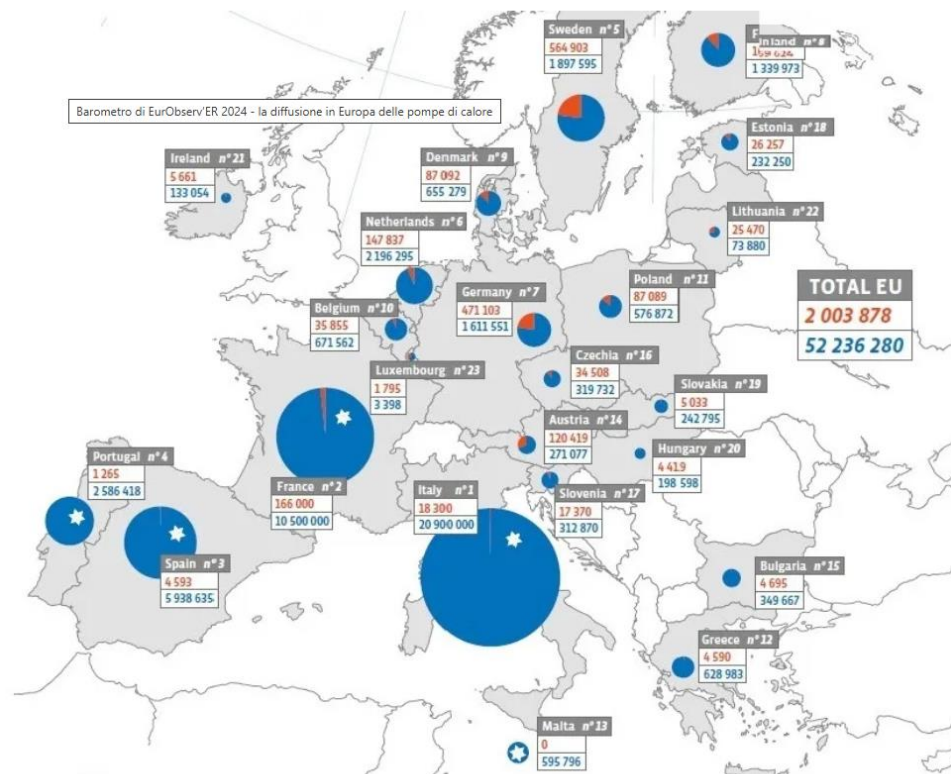


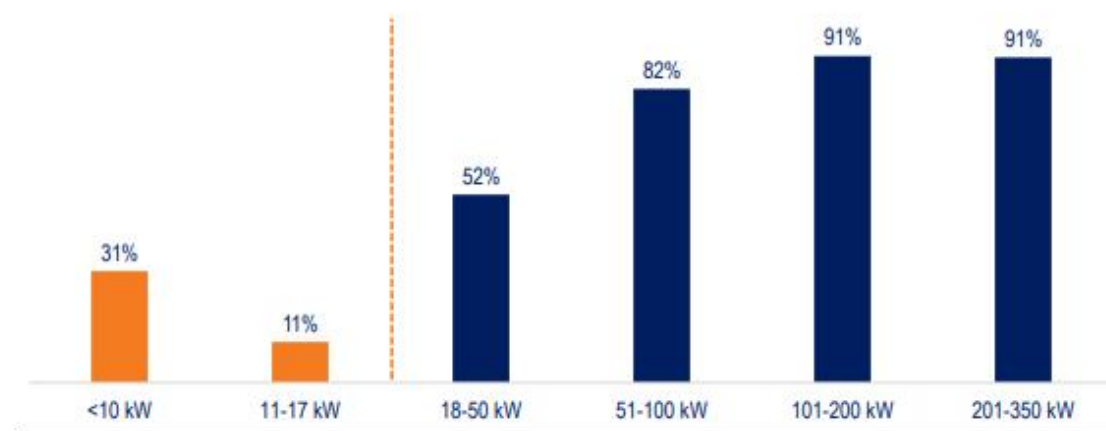
Figura VI. Grafico a sinistra: Incidenza della produzione delle componenti delle pompe di calore vendute in Italia (valori %), 2023 o ultimo anno disponibile e Grafico a destra: Incidenza delle componenti delle pompe di calore per area di produzione (valori %), 2023 o ultimo anno disponibile. Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Assoclimate, 2024.

Fonte: **canalenergia**



Barometro di EurObserv'ER 2024 - la diffusione in Europa delle pompe di calore

| Paese       | Posizione | Numero di pompe di calore |
|-------------|-----------|---------------------------|
| Irlanda     | n°21      | 5 661                     |
| Portogallo  | n°4       | 1 265                     |
| Spagna      | n°3       | 4 592                     |
| Francia     | n°2       | 166 000                   |
| Italia      | n°1       | 18 300                    |
| Belgio      | n°10      | 35 855                    |
| Lussemburgo | n°23      | 1 795                     |
| Olanda      | n°6       | 147 837                   |
| Danimarca   | n°9       | 87 092                    |
| Germania    | n°7       | 471 103                   |
| Austria     | n°14      | 120 419                   |
| Slovenia    | n°17      | 17 370                    |
| Ungheria    | n°20      | 4 419                     |
| Grecia      | n°12      | 4 590                     |
| Malta       | n°13      | 0                         |
| Polonia     | n°11      | 87 089                    |
| Cechia      | n°16      | 34 508                    |
| Slovacchia  | n°19      | 5 033                     |
| Bulgaria    | n°15      | 4 695                     |
| Lituania    | n°22      | 25 470                    |
| Estonia     | n°18      | 36 257                    |
| Finlandia   | n°8       | 159 026                   |
| Svezia      | n°5       | 564 903                   |
| TOTAL EU    |           | 2 003 878                 |



**Figura VII.** Incidenza della produzione italiana sul totale delle vendite per potenza (valori %), 2023. Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Assoclima, 2024.

Fonte: 



# MERCATO DELLE POMPE DI CALORE IN UE

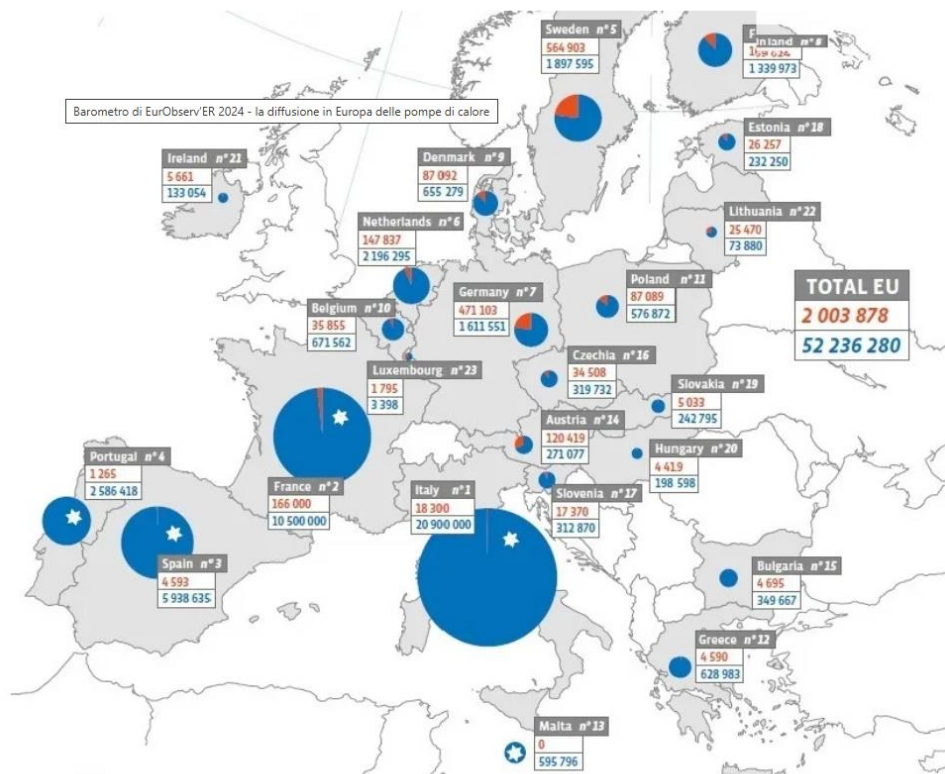


Figura VIII. Grafico a sinistra: Vendite annuali di pompe di calore\* e tasso di vendita annuale richiesto per raggiungere la sostituzione del 60% delle caldaie non a condensazione al 2035 (milioni di unità), 2023 e Grafico a destra: Previsione dell'anno di completamento della sostituzione (illustrativo). (\*) Calcolato come media delle vendite 2021-2022 riportata da EHPA. Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Assoclima, EHI e EHPA, 2024.

Fonte: ASSOClima  
COSTRUTTORI SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE





# SISTEMA ELETTRICO ITALIA NEL 2024

- **Consumi Elettrici:** 312 TWh  
(+2,2% VS. 2023)
- **Punta Oraria Massima:** 57,5 GW  
(ore 15:00 del 18/07/2024)
- **Copertura Tramite F.E.R.:** 41,2 %  
(nel 2023 era 37,7%)
- **Produzione Interna:** 264 TWh (83,7%)  
(+2,7% VS. 2023)

Fonte: Terna Report 2024



# RUOLO DELLE FER NEL MIX ENERGETICO

- **Consumi Elettrici:** 312 TWh  
(+2,2% VS. 2023)
- **Punta Oraria Massima:** 57,5 GW  
(ore 15:00 del 18/07/2024)
- **Copertura Tramite F.E.R.:** 41,2 %  
(nel 2023 era 37,7%)
- **Produzione Interna:** 264 TWh (83,7%)  
(+2,7% VS. 2023)

Tabella 11 - Obiettivi di crescita della potenza da FER al 2030 (MW) [Fonte: RSE, GSE, Terna]

|                           | 2021   | 2022   | 2025   | 2030    |
|---------------------------|--------|--------|--------|---------|
| Idrica*                   | 19.172 | 19.265 | 19.410 | 19.410  |
| Geotermica**              | 817    | 817    | 954    | 1.000   |
| Eolica                    | 11.290 | 11.858 | 15.823 | 28.140  |
| - di cui off shore        | 0      | 0      | 0      | 2.100   |
| Bioenergie                | 4.106  | 4.050  | 4.038  | 3.240   |
| Solare***                 | 22.594 | 25.064 | 44.173 | 79.253  |
| - di cui a concentrazione | 0      | 0      | 0      | 80      |
| Totale                    | 57.979 | 61.055 | 84.398 | 131.043 |

Fonte: PNIEC 2024 - MASE





# RUOLO DELLE FER NEL MIX ENERGETICO

- **Consumi Elettrici:** 312 TWh  
(+2,2% VS. 2023)
- **Punta Oraria Massima:** 57,5 GW  
(ore 15:00 del 18/07/2024)
- **Copertura Tramite F.E.R.:** 41,2 %  
(nel 2023 era 37,7%)
- **Produzione Interna:** 264 TWh (83,7%)  
(+2,7% VS. 2023)

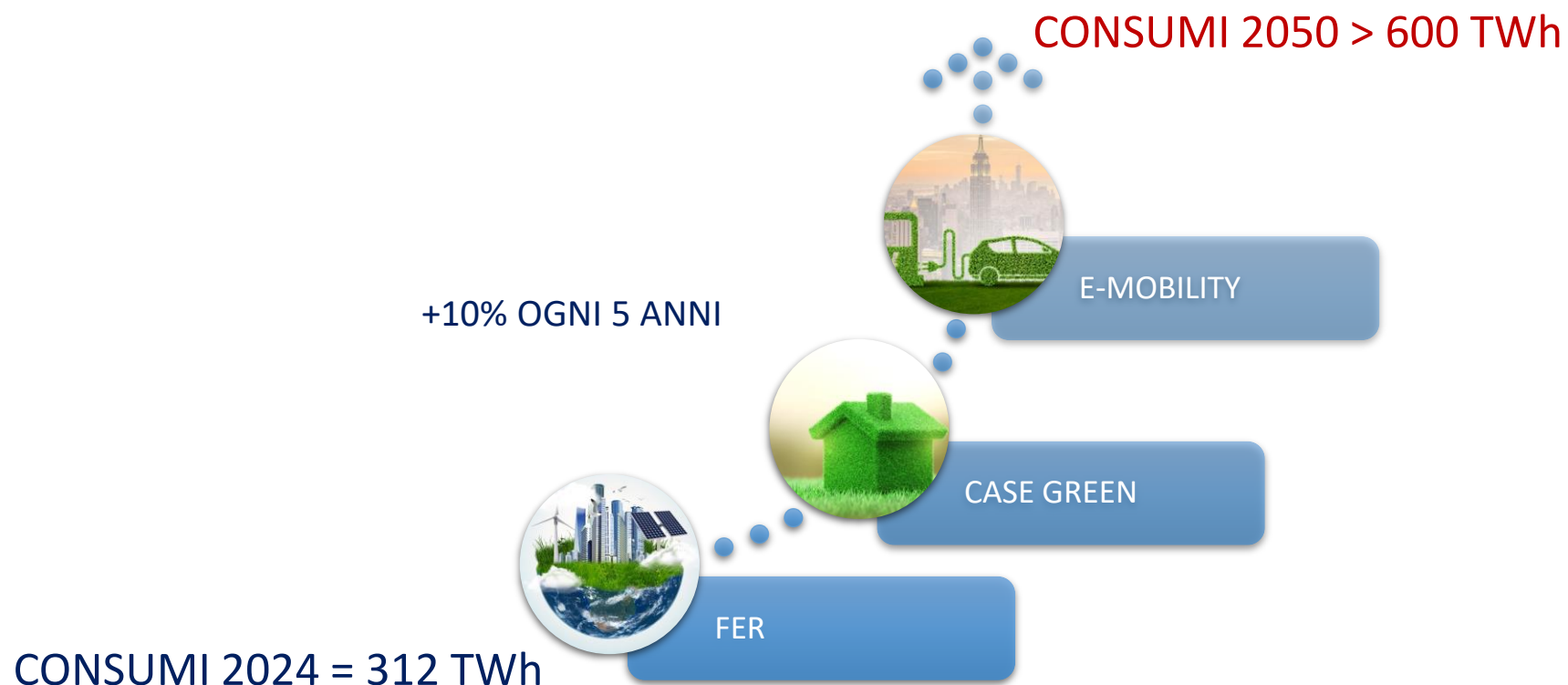
Tabella 12 - Obiettivi di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh)  
[Fonte: RSE, GSE, Terna]

|                                                                   | 2021         | 2022         | 2025         | 2030         |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Numeratore</b> – Produzione di energia elettrica lorda da FER* | <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</b> - Consumo interno lordo di energia elettrica  | <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 2024 - MASE



# SCENARIO FUTURO ...



## RIASSUMENDO ...

IERI - "RIVOLUZIONE INDUSTRIALE"

OGGI - "TRANSIZIONE GREEN"

DOMANI - "CHIEDERE ALL'IA"





ORDINE DEGLI  
INGEGNERI DELLA  
PROVINCIA DI  
**BERGAMO**

# GRAZIE

Presidente Commissione Energia e Impianti  
Ordine Ingegneri della Provincia di Bergamo

Segretario Commissione Fonti e Sistemi Energetici  
Consulta Regionale Ordine Ingegneri Lombardia

MARCO SPOLTI

[marco.spolti@mrbenergia.it](mailto:marco.spolti@mrbenergia.it)  
+39.349.0538424

