

---

Efficienza energetica e sostenibilità ambientale

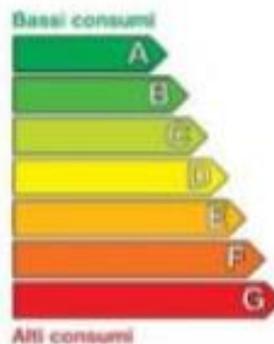
# Fonti di energie rinnovabile

A. Bollea

Università degli Studi di Macerata

# Obiettivi iniziali

---



**-20%**  
emissioni gas serra

**-20%**  
domanda di energia

**+20%**  
energie rinnovabili

# Obiettivi



## FONTI RINNOVABILI



## EFFICIENZA ENERGETICA

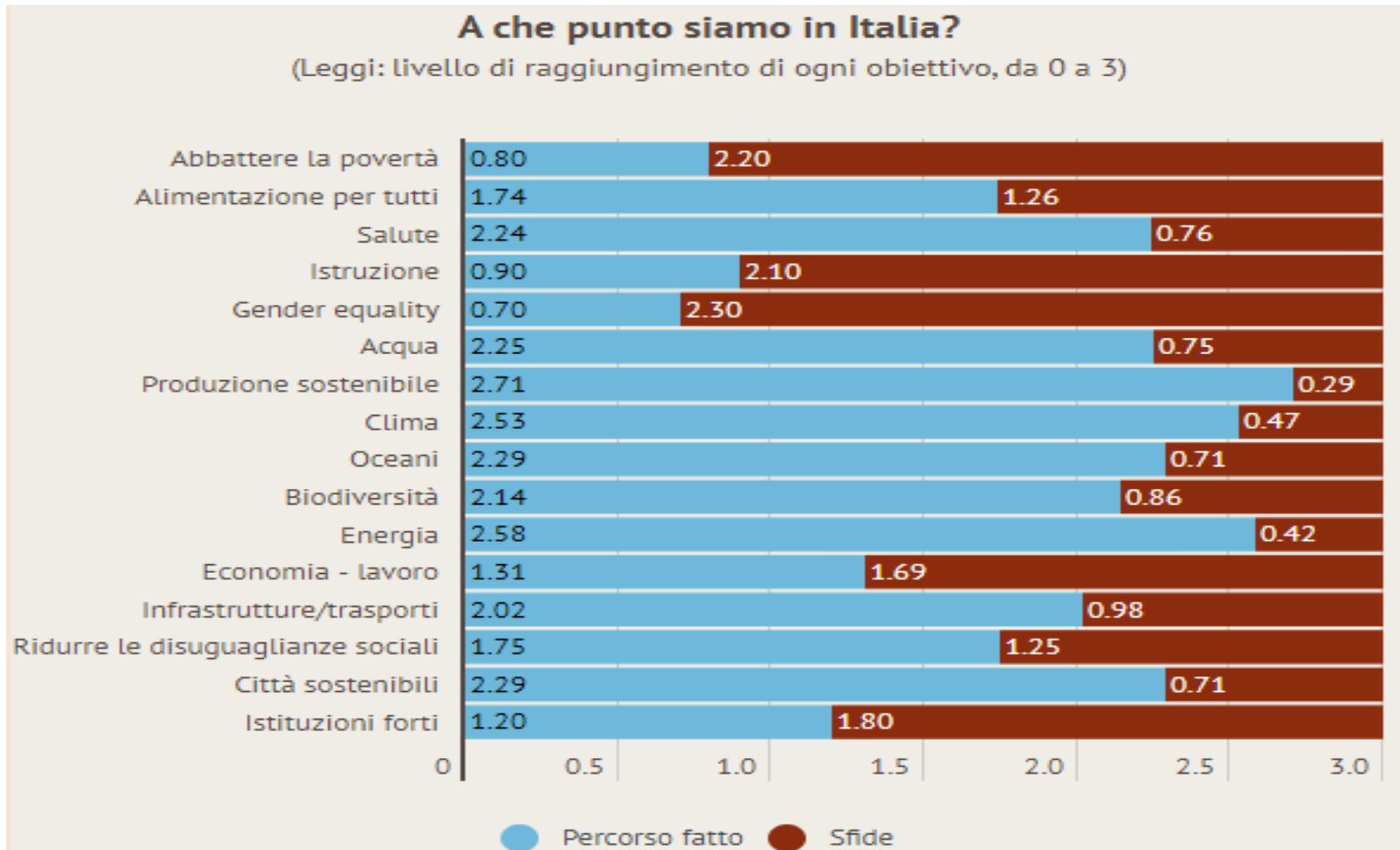


## EMISSIONI GAS SERRA

|   | Obiettivi 2030               |                              |
|---|------------------------------|------------------------------|
|   | UE                           | ITALIA                       |
| Energia da FER nei <b>Consumi Finali Lordi</b>  | 32%                          | 30%                          |
| Energia da FER nei Consumi Finali Lordi nei <b>trasporti</b>                          | 14%                          | 22,0%                        |
| Energia da FER nei Consumi Finali Lordi per <b>riscaldamento</b> e raffrescamento     | + 1,3% annuo                 | + 1,3% annuo                 |
| Riduzione dei consumi di energia <b>primaria</b> rispetto allo scenario PRIMES 2007   | - 32,5%                      | - 43%                        |
| Riduzioni consumi <b>finali</b> tramite politiche attive                              | - 0,8% annuo (con trasporti) | - 0,8% annuo (con trasporti) |
| Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa <b>ETS</b> | - 43%                        |                              |
| Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori <b>non ETS</b>                          | - 30%                        | - 33%                        |
| Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990            | - 40%*                       |                              |

\* A fine 2020 la CE ha presentato il piano per ridurre le emissioni GHG dell'UE del 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990.

# Italia e global goals OCSE

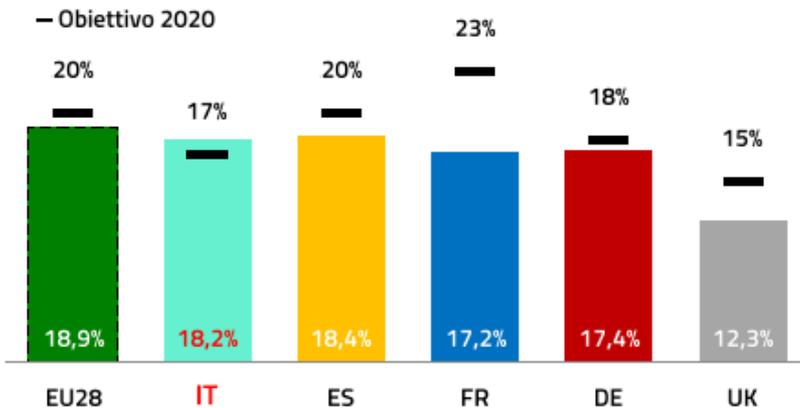


# FER Italia - 2019

## DATI DI SINTESI 2019

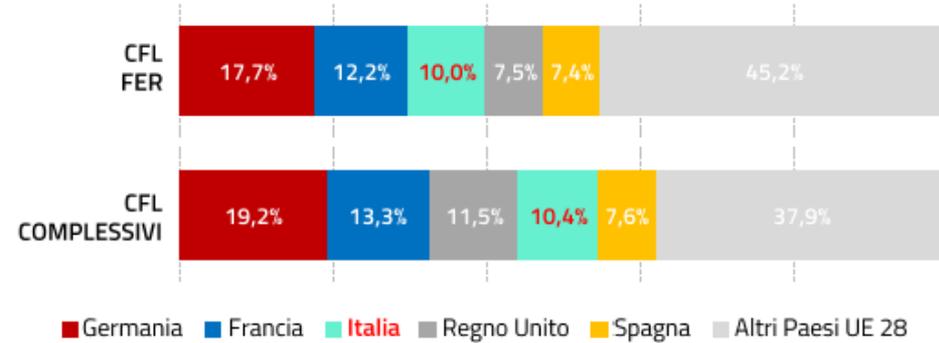
|  | Italia | Europa (EU28) |
|--|--------|---------------|
| Quota FER sui consumi energetici <b>totali</b> | 18,2%  | 18,9%         |
| Quota FER nel settore <b>Trasporti</b>         | 9,0%   | 8,9%          |
| Quota FER nel settore <b>Elettrico</b>         | 35,0%  | 34,2%         |
| Quota FER nel settore <b>Termico</b>           | 19,7%  | 20,5%         |

Nel 2019, tra i principali Paesi EU28, l'Italia è l'unico nel quale si osserva una quota FER sui Consumi finali lordi superiore all'obiettivo fissato dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020

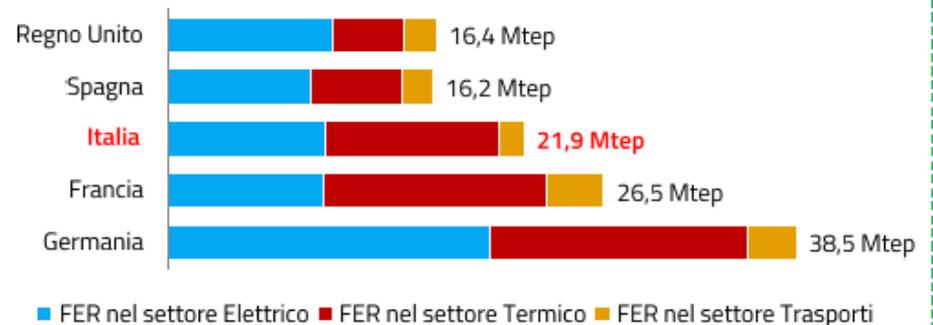


Tra i Paesi EU28, nel 2019 l'Italia si posiziona al 3° posto per contributo ai consumi di energia da FER e al 4° posto per contributo ai consumi di energia complessivi.

*Peso percentuale dei singoli Paesi sul totale dei consumi dell'UE28*



In Italia nel 2019 sono stati consumati 21,9 Mtep di energia da FER



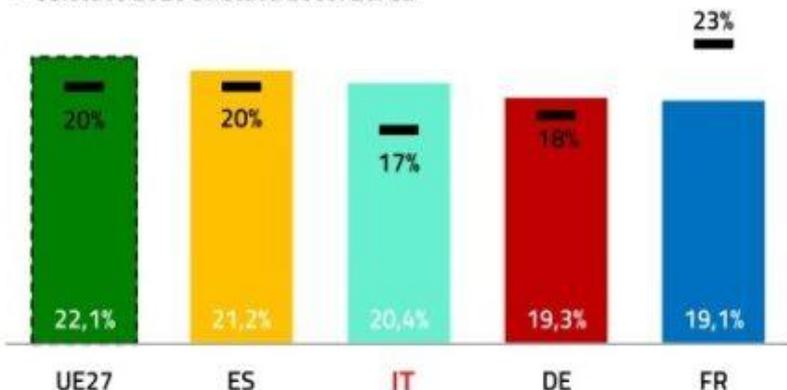
# FER Italia - 2020

## DATI DI SINTESI 2020

|   | Italia | Europa (UE27) |
|---|--------|---------------|
| Quota FER sui consumi energetici totali | 20,4%  | 22,1%         |
| Quota FER nel settore Trasporti         | 10,7%  | 10,2%         |
| Quota FER nel settore Elettrico         | 38,1%  | 37,5%         |
| Quota FER nel settore Termico           | 19,9%  | 23,1%         |

Nel 2020 la Francia è l'unico tra i principali Paesi UE nel quale si osserva una quota FER sui Consumi finali lordi inferiore all'obiettivo fissato dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020

— Obiettivo 2020 Direttiva 2009/28/CE



Tra i Paesi UE, nel 2020 l'Italia si posiziona al 3° posto sia per contributo ai consumi di energia da FER sia per contributo ai consumi complessivi di energia.

*Peso percentuale dei singoli Paesi sul totale dei consumi dell'UE27*

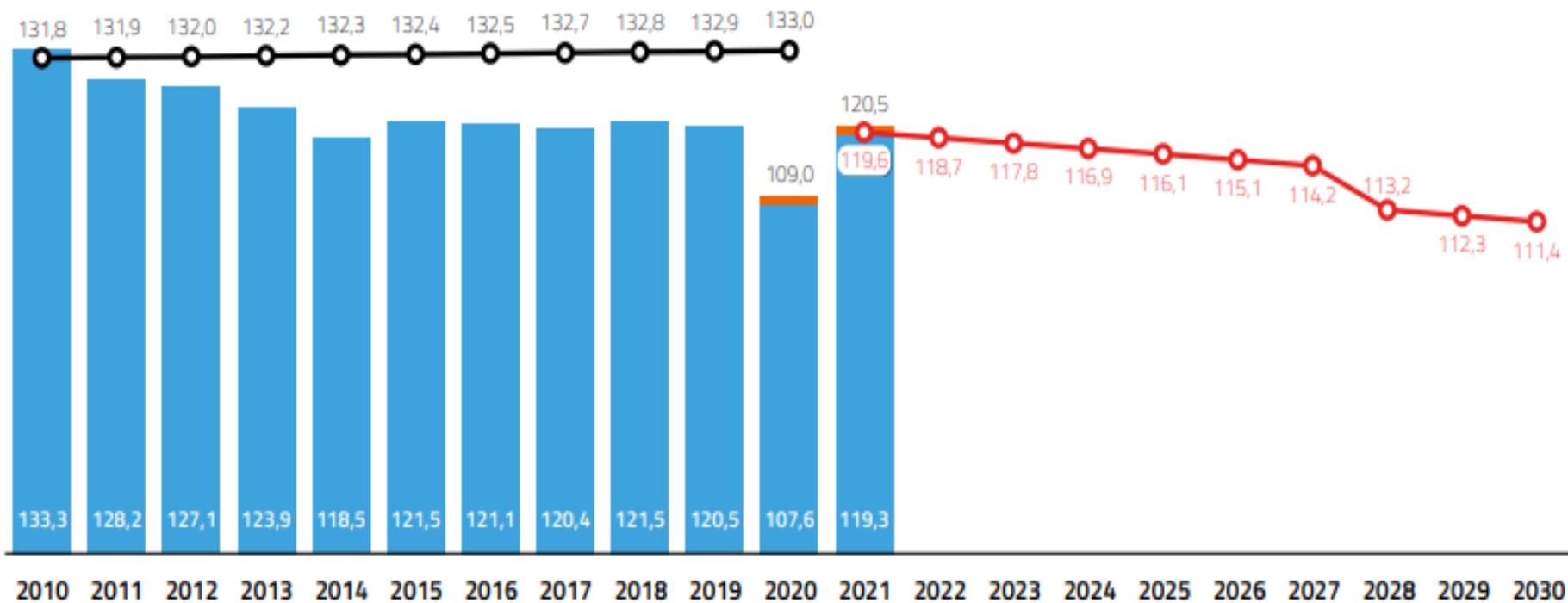


In Italia nel 2020 sono stati consumati 21,9 Mtep di energia da FER



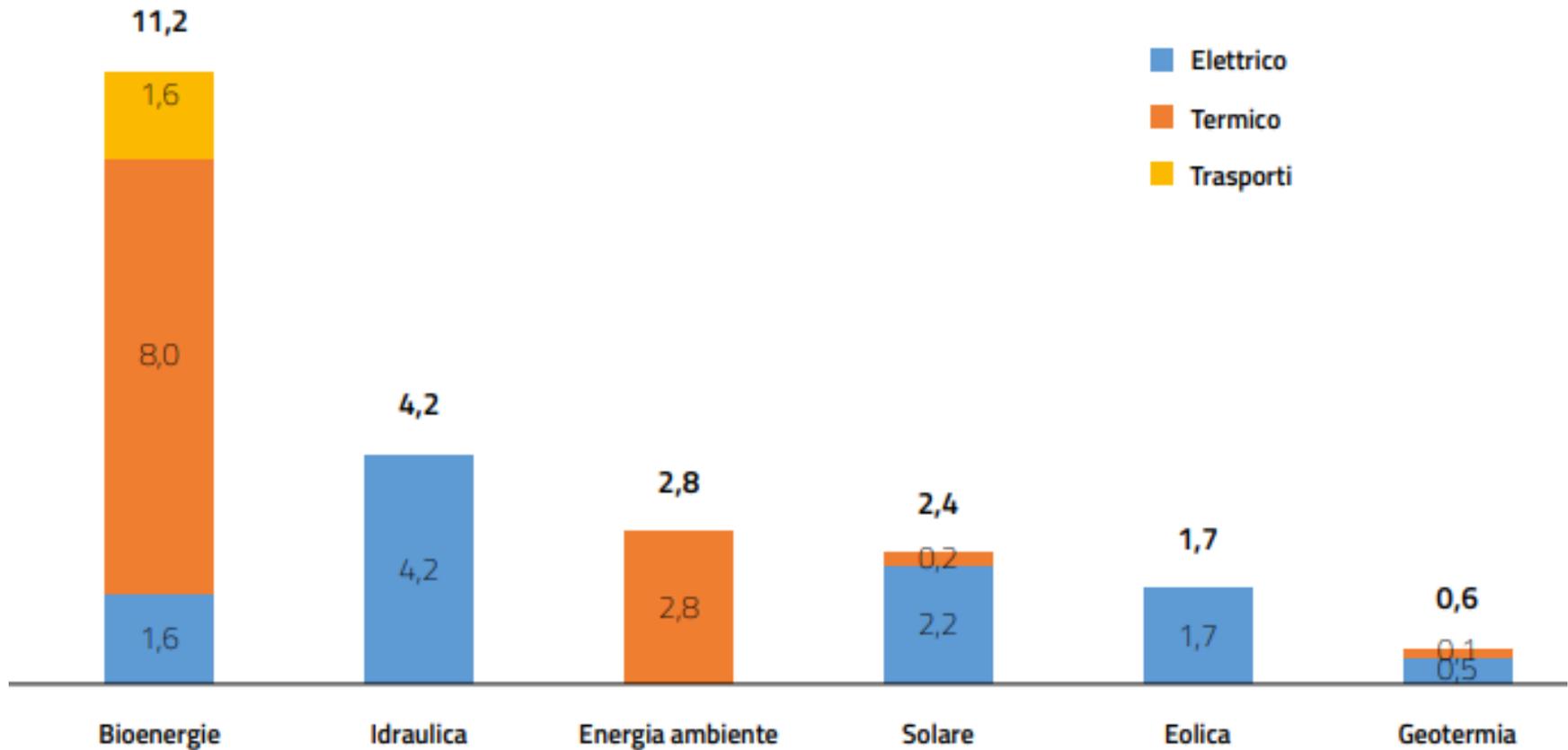
Fonte: elaborazioni GSE su dati Eurostat

# Riduzione consumi energetici Italia 2021



GSE – 2021 - MTep

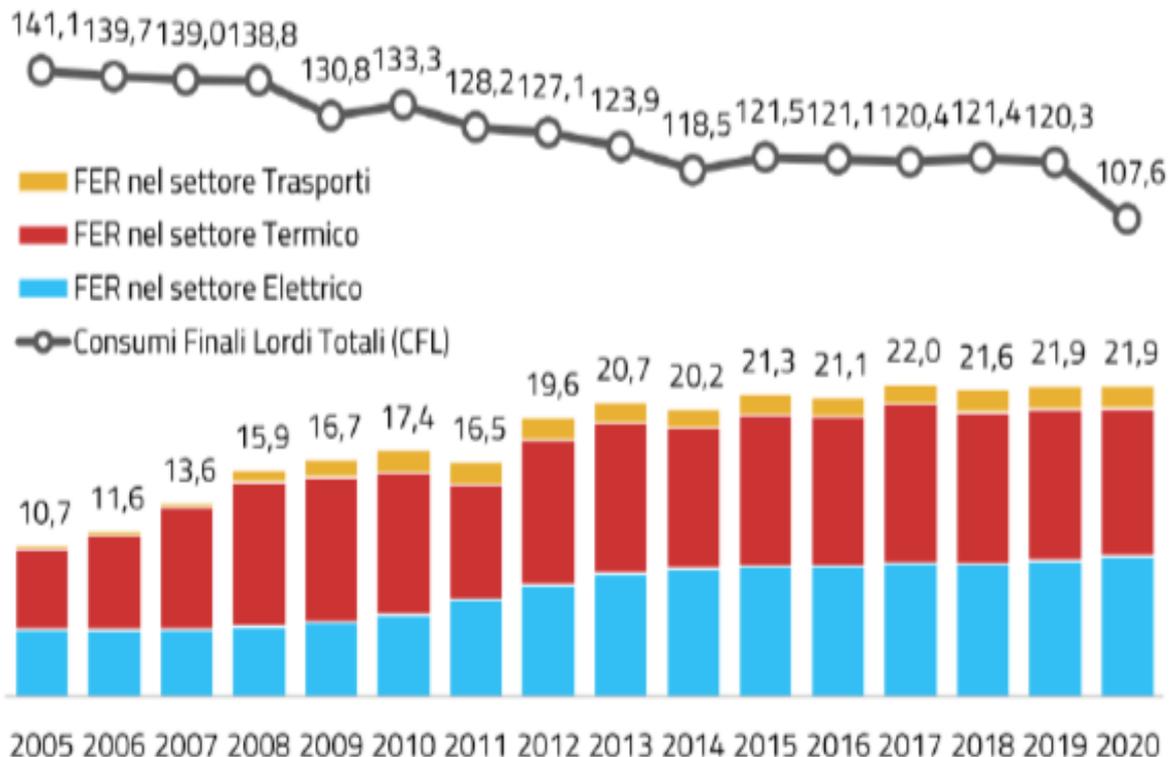
# Riduzione consumi energetici Italia 2021



GSE – 2021 - MTep

# FER Italia - 2020

CONSUMI DI ENERGIA DA FER PER SETTORE E CONSUMI FINALI LORDI (MTEP)

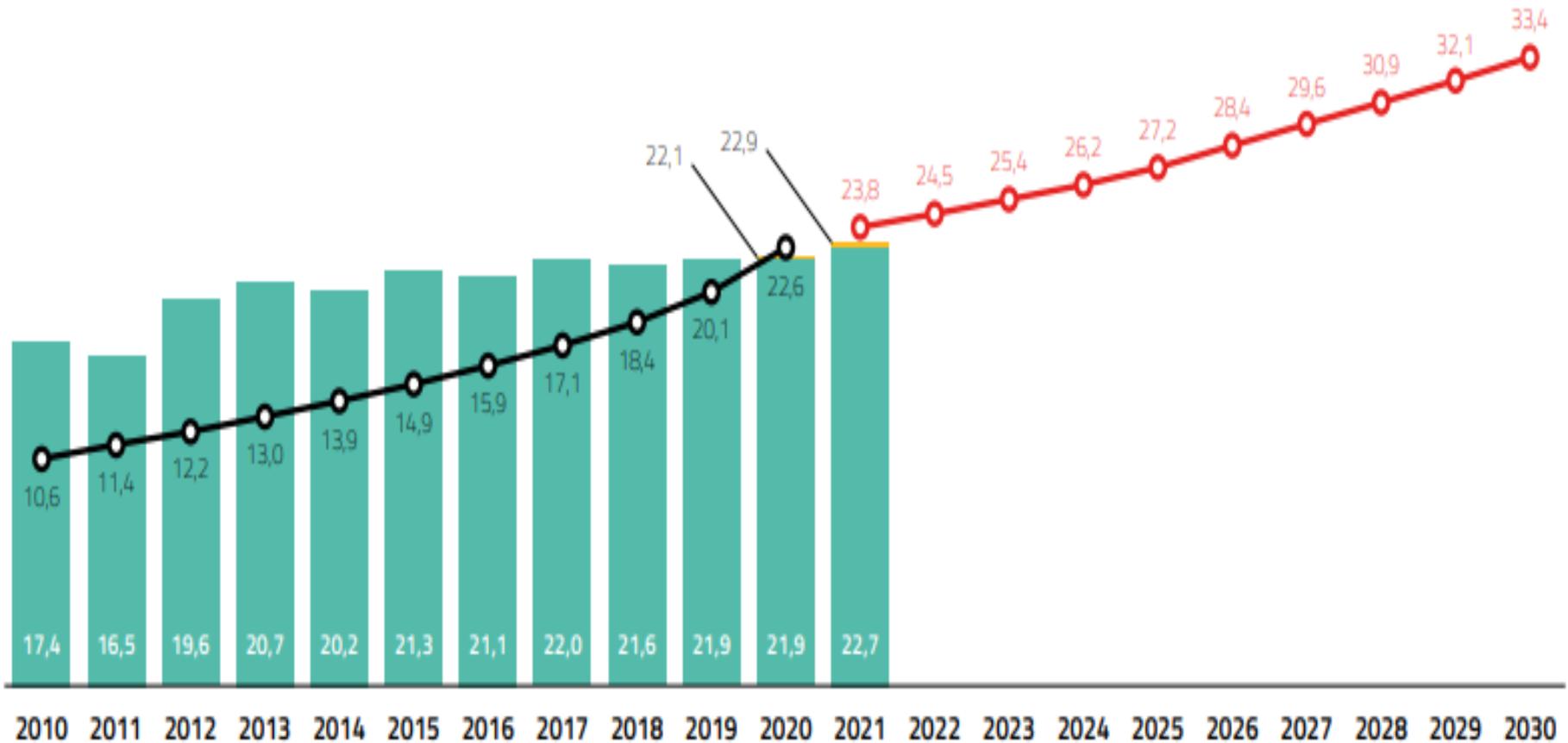


**7,5% → 20,4%**  
(2005) (2020)

Quota rinnovabili per settore

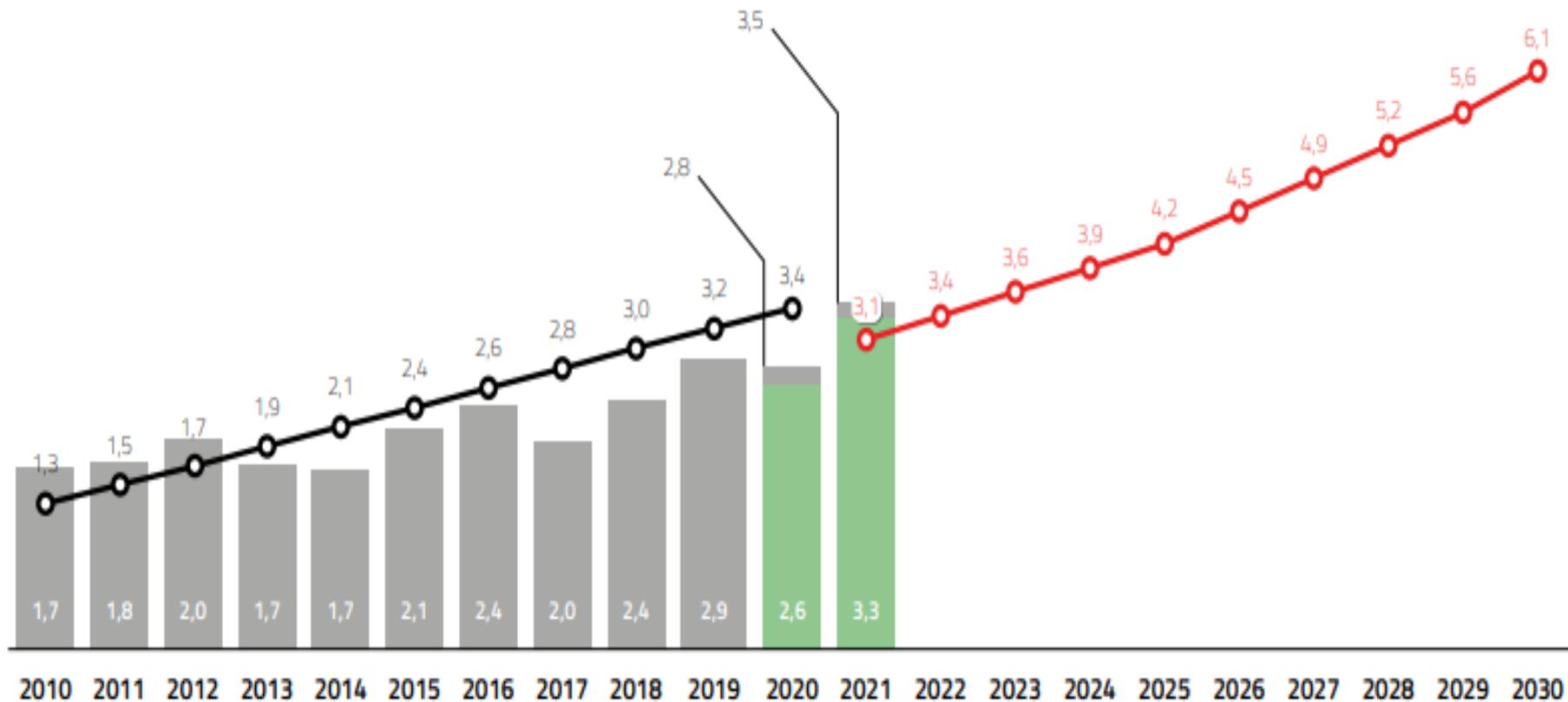
- Settore trasporti – 10,7%
- Settore Termico – 19,9%
- Settore elettrico – 38,1%

# FER Italia - 2021



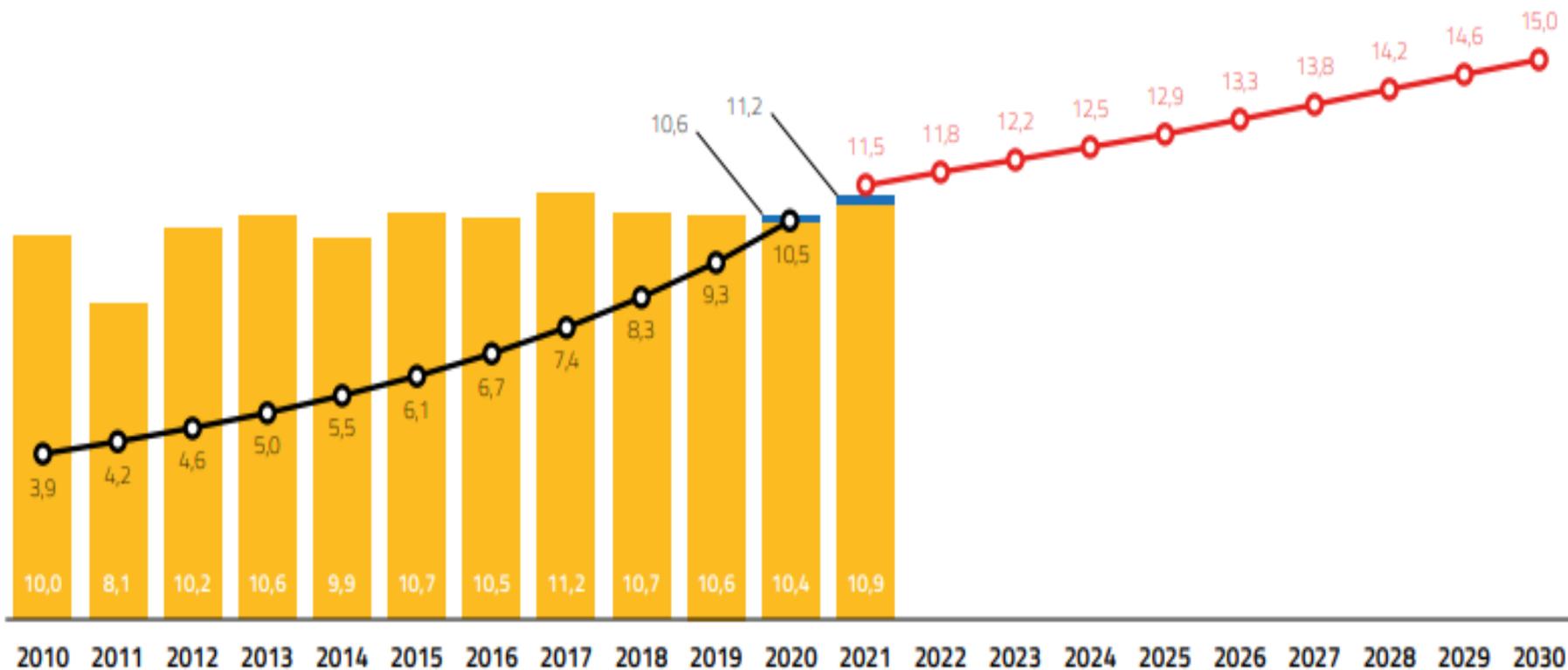
GSE – 2021 - MTep

# Obiettivi Italia (CE 2009/28) – Dove siamo - Trasporti



GSE – 2021 - MTep

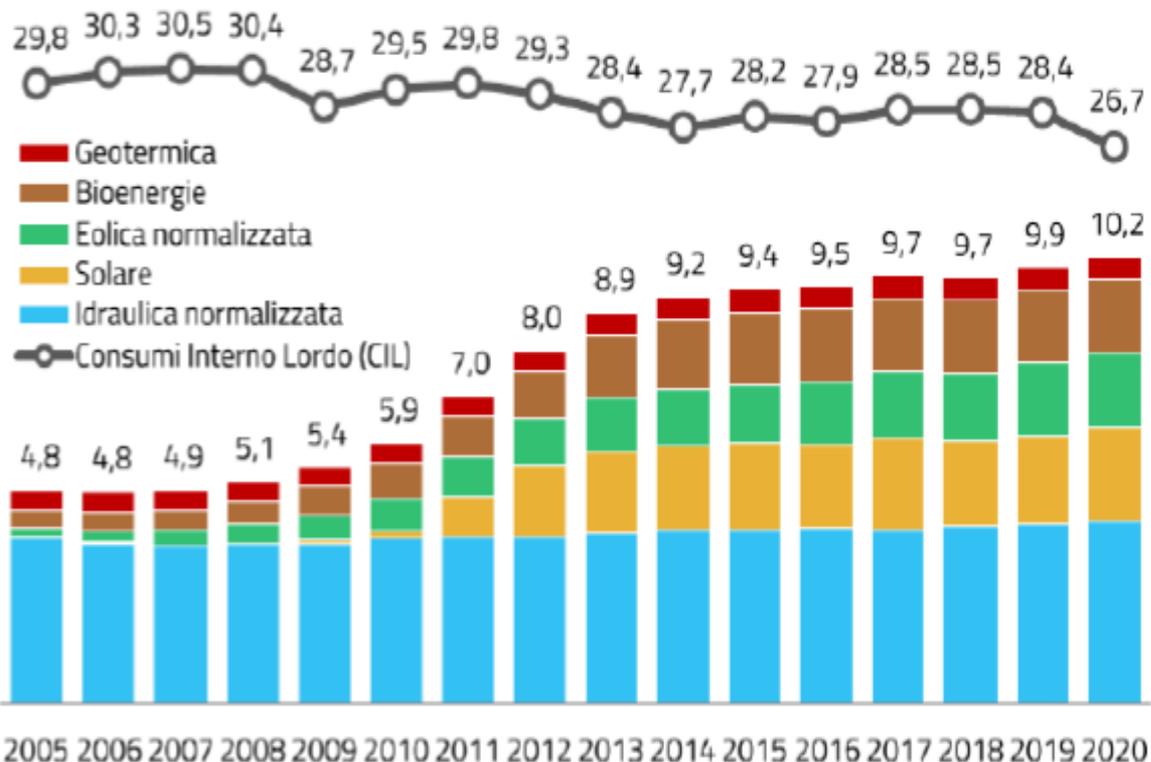
# Obiettivi Italia (CE 2009/28) – Dove siamo - Termico



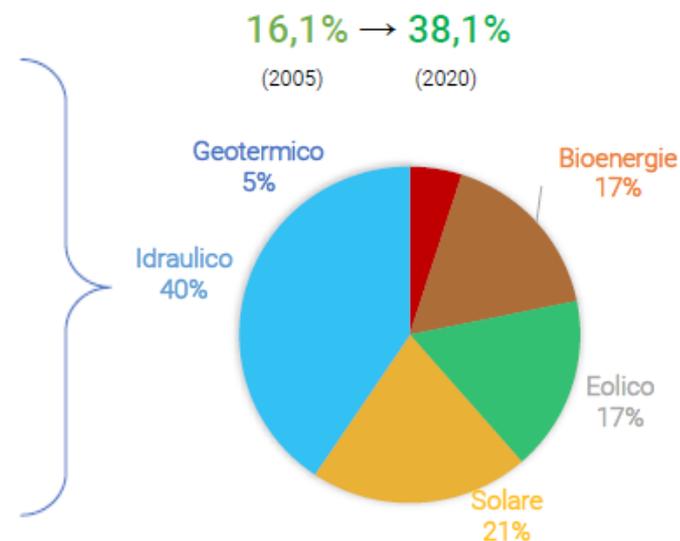
GSE – 2021 - MTep

# Obiettivi Italia (CE 2009/28) – Dove siamo - Elettrico

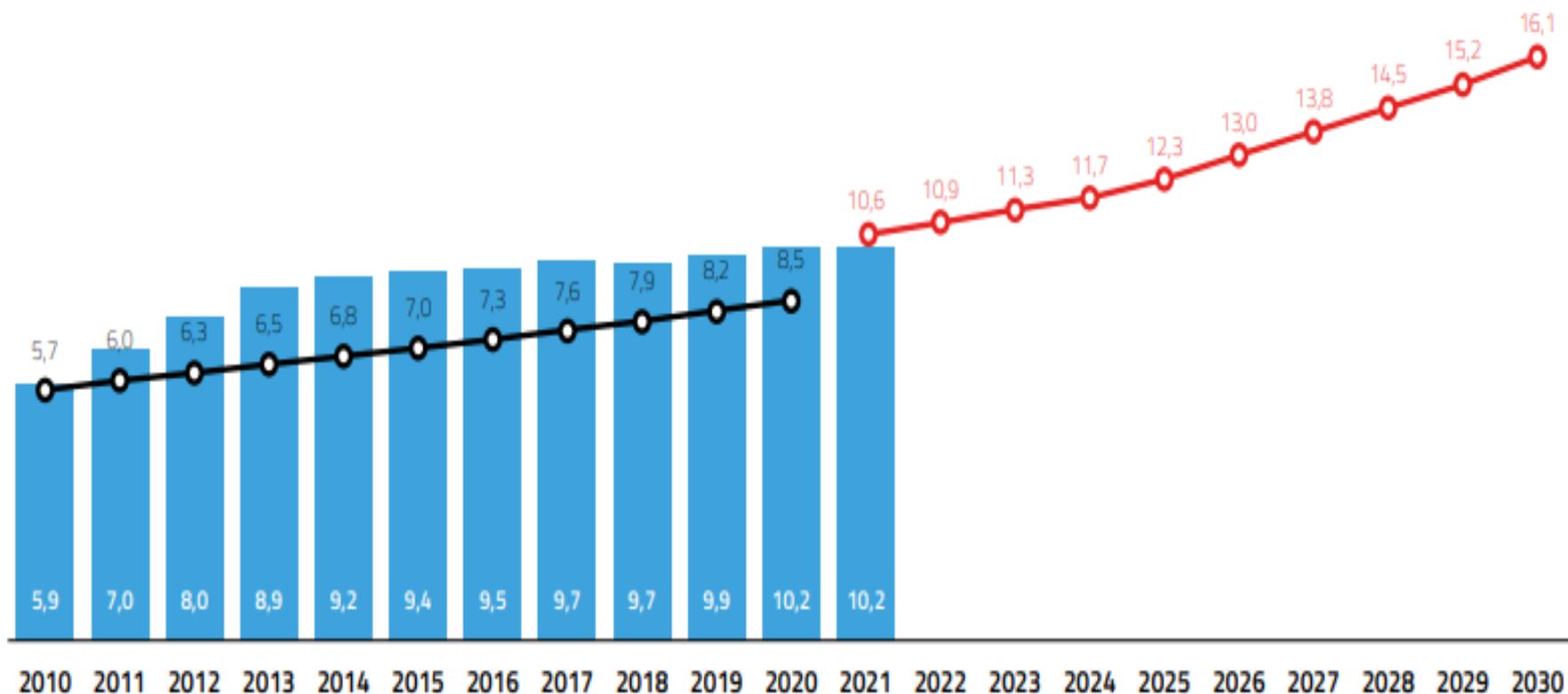
FER PER FONTE E CONSUMI FINALI LORDI (MTEP)



Fonte: GSE



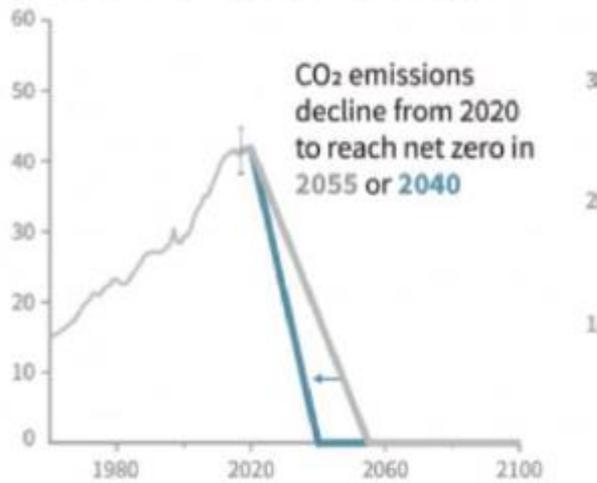
# Obiettivi Italia (CE 2009/28) – Dove siamo - Elettrico



GSE – 2021 - MTep

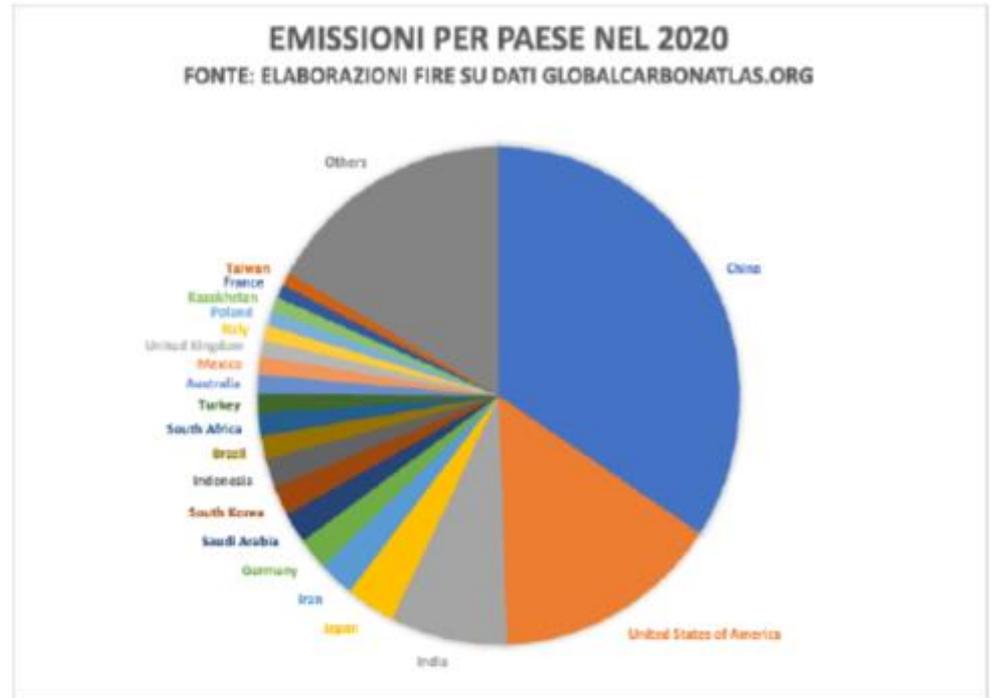
# Obiettivi futuri – Riduzione emissioni

**b) Stylized net global CO<sub>2</sub> emission pathways**  
Billion tonnes CO<sub>2</sub> per year (GtCO<sub>2</sub>/yr)



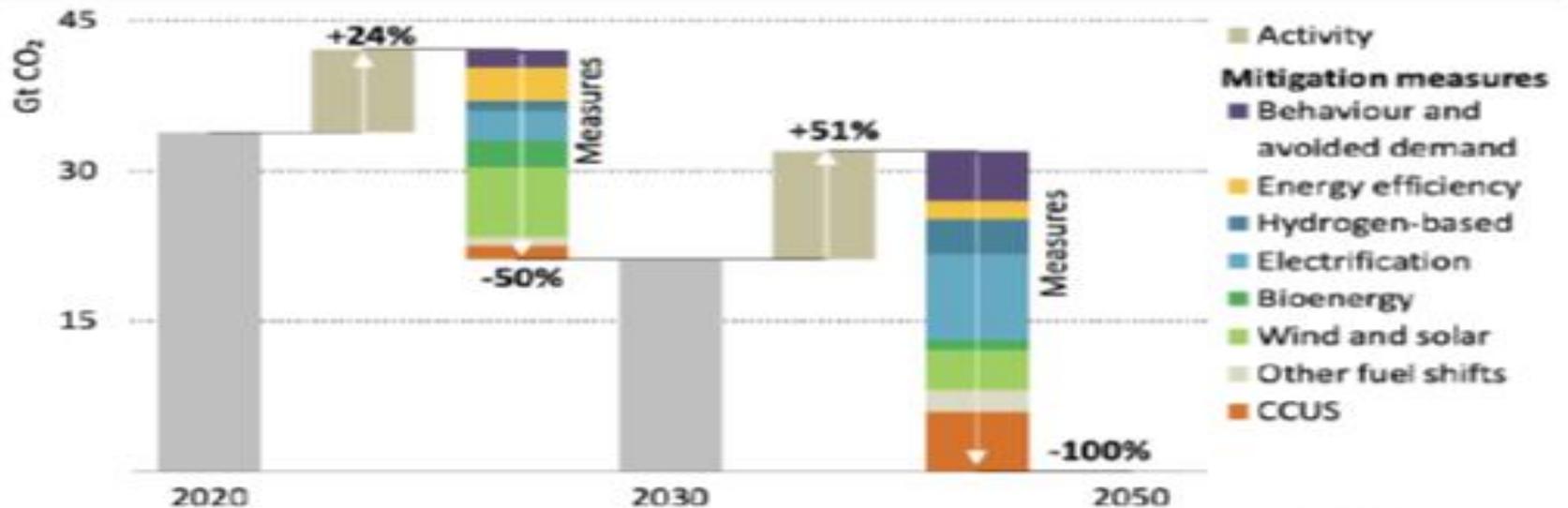
Faster immediate CO<sub>2</sub> emission reductions limit cumulative CO<sub>2</sub> emissions shown in panel (c).

**EMISSIONI PER PAESE NEL 2020**  
FONTE: ELABORAZIONI FIRE SU DATI GLOBALCARBONATLAS.ORG



# Tendenza futura – Riduzione emissioni

**Figure 2.12** ▶ Emissions reductions by mitigation measure in the NZE, 2020-2050



IEA. All rights reserved.

*Solar, wind and energy efficiency deliver around half of emissions reductions to 2030 in the NZE, while electrification, CCUS and hydrogen ramp up thereafter*

Fonte figura: IEA, Net Zero by 2050, 2021.

**CCUS** = Carbon Capture Utilization and Storage

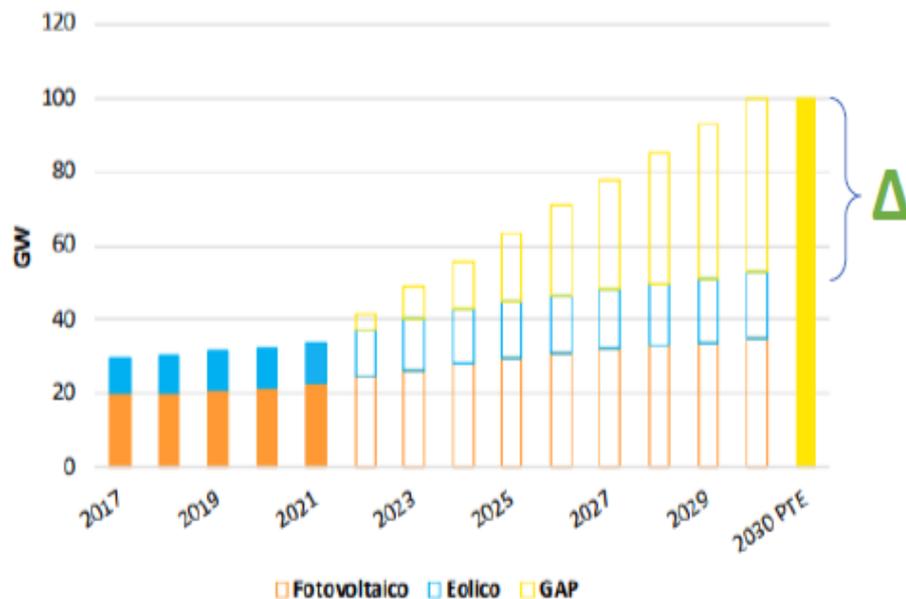
# Obiettivi futuri - FER

UE: FIT FOR 55



IT: Piano per la Transizione Ecologica (PTE)

SCENARIO SVILUPPO FER PER RISPETTO PTE [GW]



SCENARIO SVILUPPO FV [GW]



Fonte: QualEnergia

# Tendenza futura - FER



## FONTI RINNOVABILI

|  | Obiettivi 2030 |                            |
|--|----------------|----------------------------|
|  | UE             | ITALIA<br>(Proposta PNIEC) |
| Energia da FER nei Consumi Finali Lordi                                    | 32%            | 30%                        |
| Energia da FER nei Consumi Finali Lordi nei trasporti                      | 14%            | 22,0%                      |
| Energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento | + 1,3% annuo   | + 1,3% annuo               |

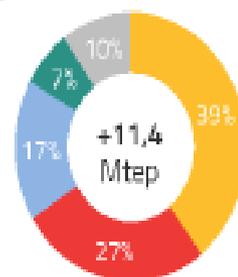


## FONTI RINNOVABILI

% su tutti i consumi



## Incremento FER

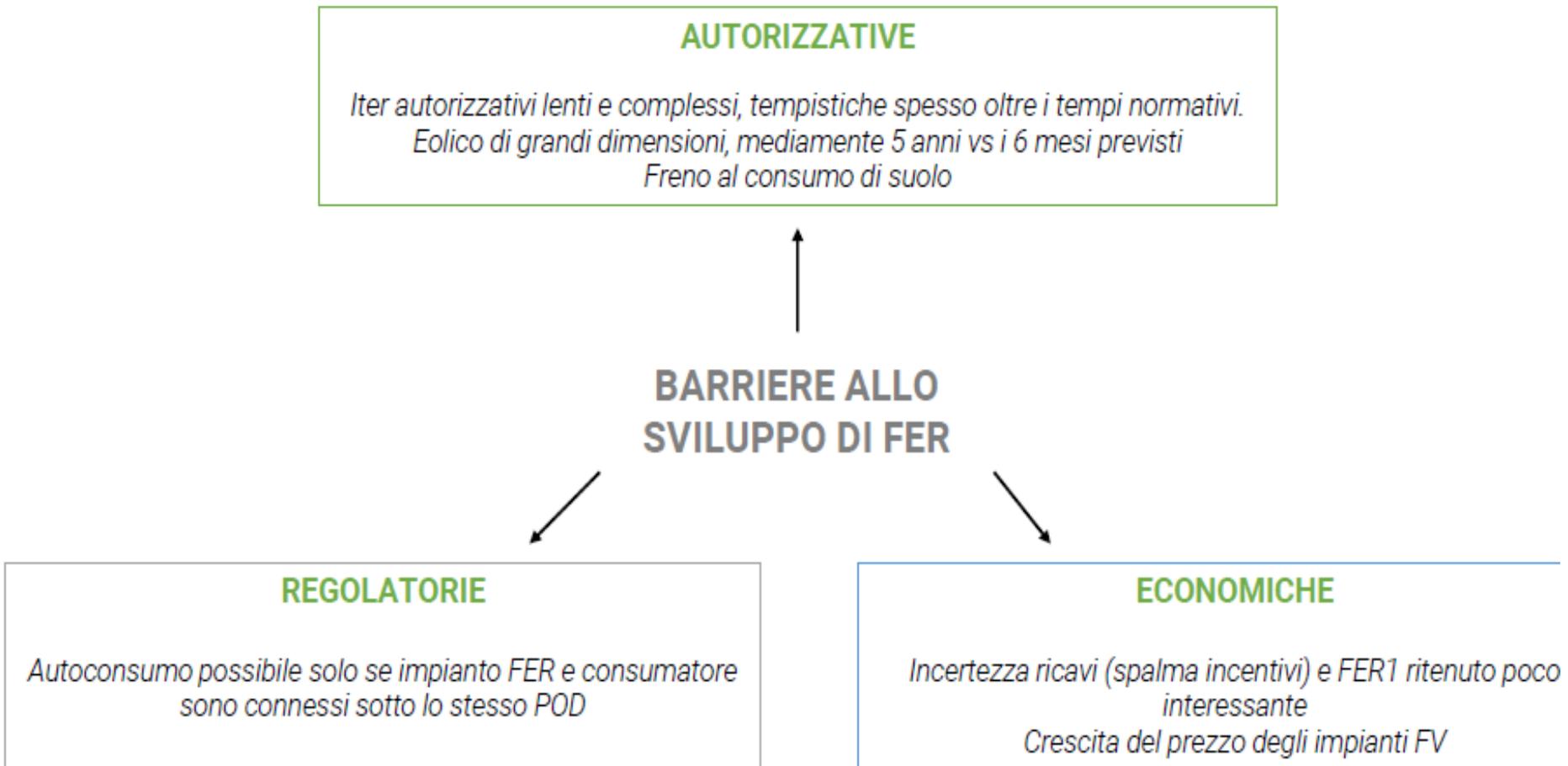


- Fotovoltaico
- Pompe di calore
- Eolico
- Biometano
- Altro



# Barriere FER

---



# FV- Normativa

---

Il Decreto Energia (DI 17 del 01.03.2022), convertito nella legge n. 34 il 27 aprile 2022, contiene modifiche di natura emergenziale e strutturale volte a favorire la transizione energetica e fronteggiare la crisi energetica in atto.

## Aree idonee – Novità più rilevanti (estensione rispetto a RED II)

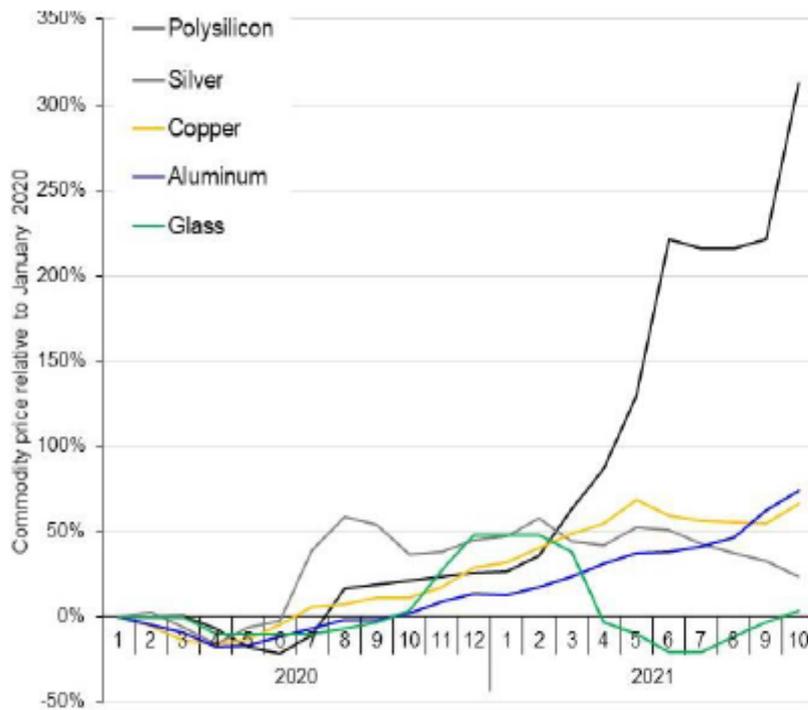
Impianti FV con moduli a terra su terreni classificati agricoli racchiusi in un perimetro di 300 m da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere e agrovoltaci in un perimetro di 3 km dalle stesse aree.

## Procedimenti autorizzativi semplificati per tali impianti

| P < 1MW  | 1 MW < P < 10/20 MW                      | P > 10/20 MW              |
|--|--|---------------------------|
| DILA - Dichiarazione di inizio lavori asseverata | PAS - Procedura Abilitativa Semplificata | AU – Autorizzazione Unica |

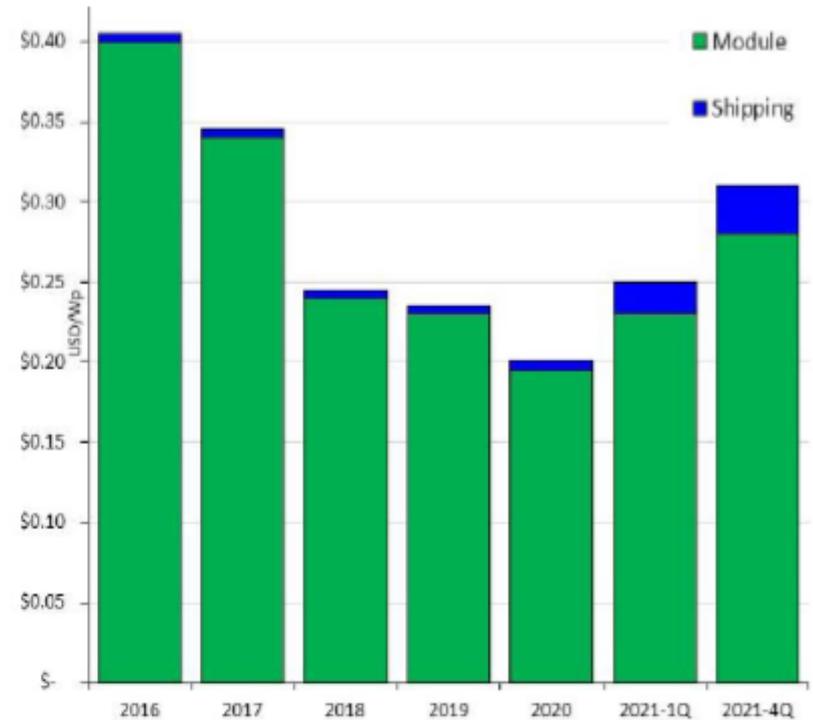
# FV- Prezzi

## ANDAMENTO PREZZO MATERIE PRIME PANNELLI FV



Fonte: Rystad Energy

## PREZZO PANNELLI AL MERCATO ALL'INGROSSO

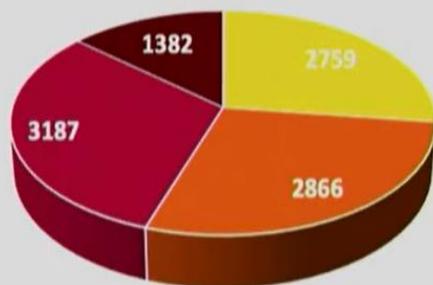


Fonte: Rystad Energy

## Il Fotovoltaico in Italia Parco installato: la distribuzione sul territorio

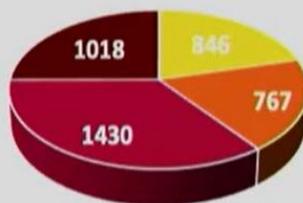


Potenza installata in Nord Italia [MW]



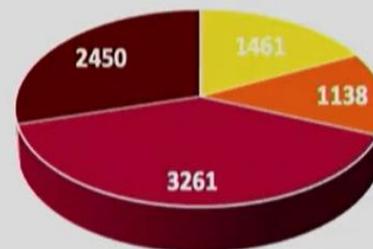
**10,2 GW**  
**556.120 impianti**

Potenza installata in Centro Italia [MW]



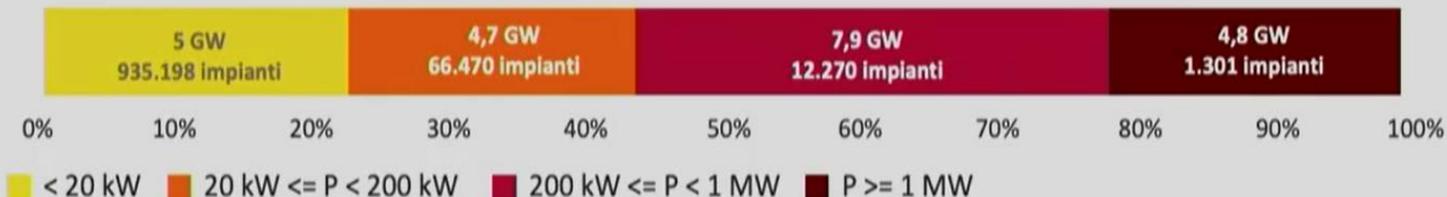
**4 GW**  
**175.912 impianti**

Potenza installata in Sud Italia e Isole [MW]



**8,3 GW**  
**273.207 impianti**

Potenza installata in Italia [MW]

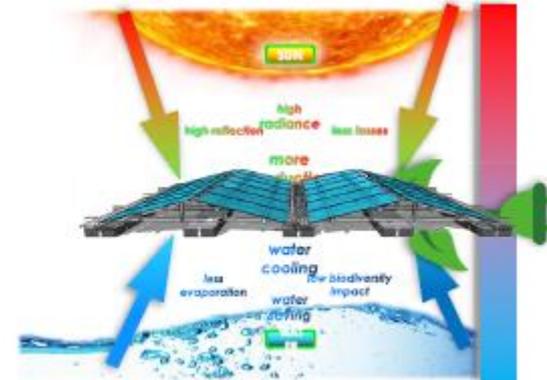


# FV- Soluzioni innovative

IL FOTOVOLTAICO VERTICALE COMPLEMENTARE E SOSTENIBILE PER RENDERE PIÙ EFFICIENTI TERRENI AGRICOLI E MOLTO ALTRO



INNOVATIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE AD ALTO RENDIMENTO



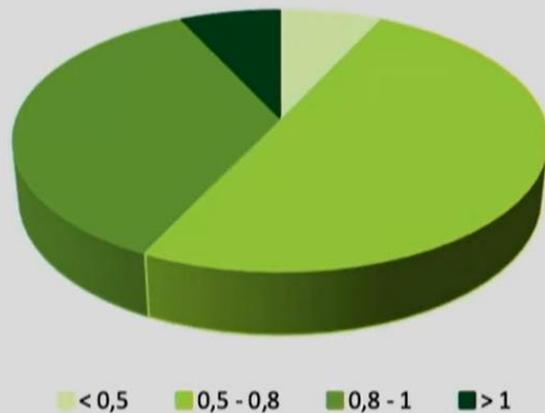
# Agrivoltaico

## Focus L'Agri-voltaico

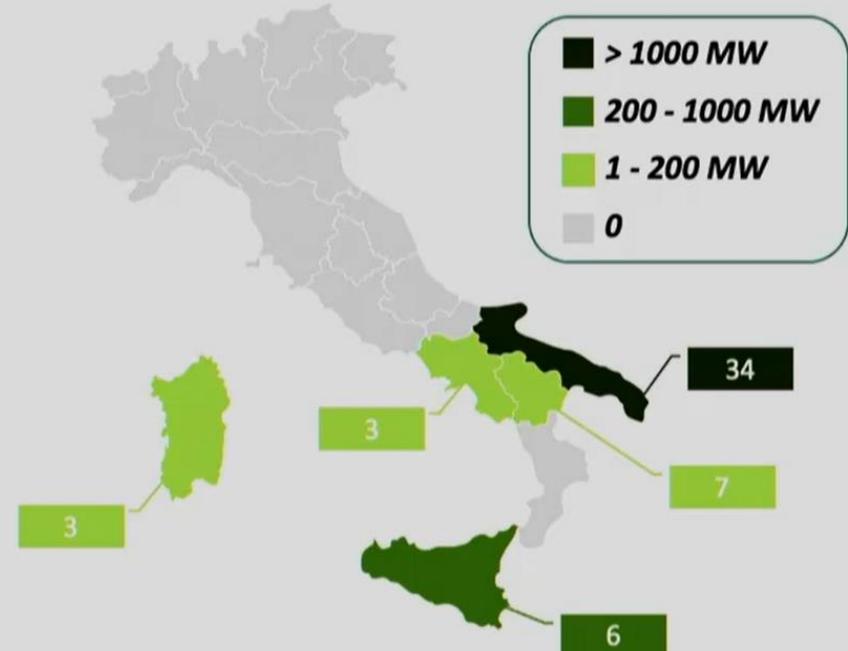


- Le **domande** presentate fino ad Aprile 2022 sono **51**, per un **totale di 2.356 MW** di potenza in immissione richiesti.
- Quasi il 60% dei progetti prevede moduli elevati da terra, oltre il 60% utilizza **moduli bifacciali**, e tutti i progetti analizzati sfruttano la **tecnologia a inseguimento**.

MW per ettaro di area agricola interessata dall'impianto [MW/ha]



Potenza in immissione e numerosità delle domande di progetti agrivoltaici



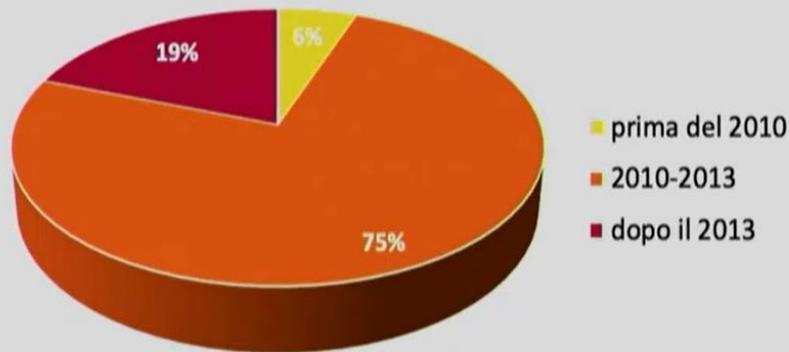
Fonte: rielaborazione su dati Ministero dell'Ambiente

# Revamping repowering

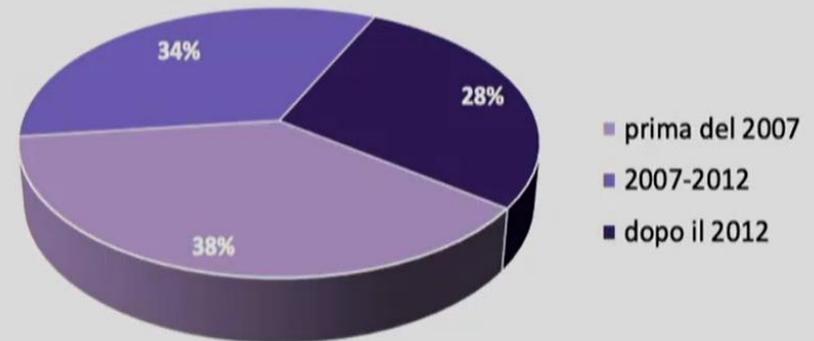
## Il potenziale per il revamping ed il repowering



Potenza fotovoltaica installata in Italia per data di installazione [MW]



Potenza eolica installata in Italia per data di installazione [MW]



Considerando un perdita di produzione annuale dello 0,8% dovuta all'invecchiamento dei moduli, ad oggi i 17 GW di impianti fotovoltaici installati tra il 2010 e il 2013 producono tra il 6,2% e l'8,5% in meno di quando sono stati installati.

Considerando un numero di ore equivalenti iniziale medio pari a 1250, si ottiene che ad oggi la perdita di produzione per degradazione dei moduli installati tra il 2010 e il 2013 si attesta intorno ai 1.600 MWh/anno, pari a **1,3 GW** di potenza.

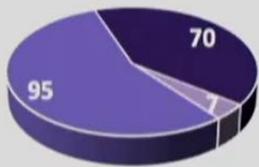
Da qui al 2030, al tasso di circa 125 MW/anno, ci servirà ancora **1 GW** per compensare le perdite legate all'invecchiamento degli impianti fotovoltaici installati (di cui circa l'80% copre le perdite relative agli impianti installati tra il 2010 e il 2013).

## L'Eolico in Italia

### Parco installato: la distribuzione sul territorio

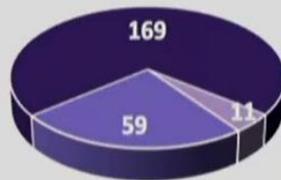


Potenza installata in Nord Italia [MW]



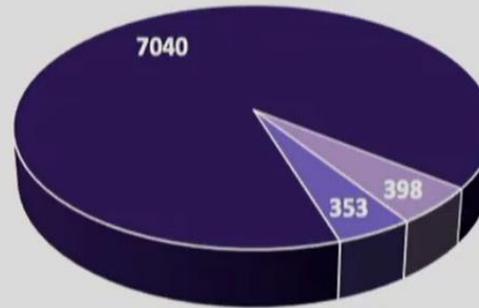
**172 MW**  
**177 impianti**

Potenza installata in Centro Italia [MW]



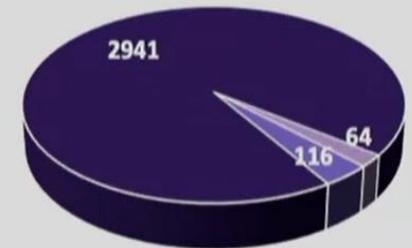
**238 MW**  
**271 impianti**

Potenza installata in Sud Italia [MW]

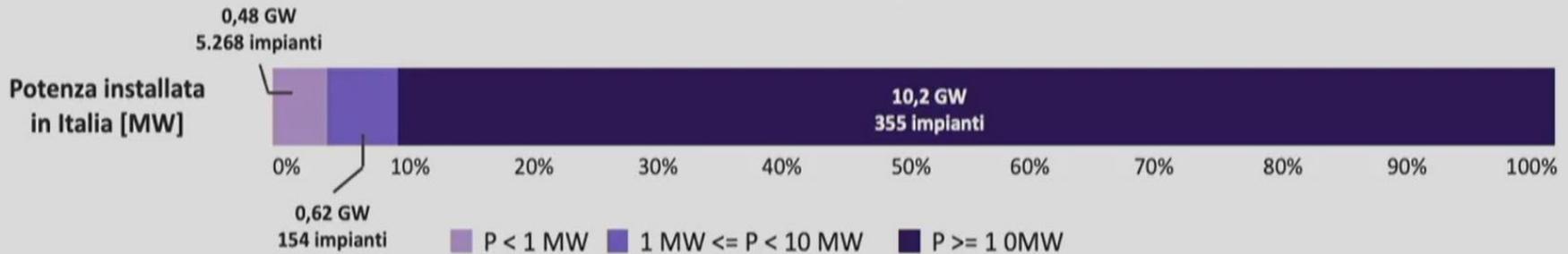


**7.790 MW**  
**3.827 impianti**

Potenza installata nelle Isole [MW]



**3.120 MW**  
**1.502 impianti**



Fonte: rielaborazione su dati Terna

## Focus L'Eolico offshore



- A giugno 2021 il MiTE ha pubblicato un **avviso pubblico per acquisire manifestazioni d'interesse** per realizzare impianti eolici offshore flottanti.
- L'obiettivo è quello di **introdurre più rapidamente possibile questa tipologia** di impianti, che potrebbe assicurare un'ampia quota dell'obiettivo perseguito. **Sono pervenute 64 manifestazioni di interesse** e sono cominciati i lavori per favorire lo sviluppo degli stessi.

**64 manifestazioni di interesse pervenute al Ministero**

**17 GW di richieste (39) di connessione a Terna**

**Richieste di connessione ricevute da Terna**



Fonte: Terna